



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
plan de innovación
y desarrollo tecnológico

I+D+i

2012 - 2016

Presentación del Plan

Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos

29 de febrero de 2012



Agenda

- 1. Apertura de la Jornada**
Carlos Collantes Pérez-Ardá. Director General de Transporte
- 2. El Plan de Innovación y Desarrollo Tecnológico 2012-2016**
Vicente J. González López. Jefe del Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 3. Actuaciones Clave**
Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
 - AC1. Red de transporte pan-europea
 - AC2. Nuevos recursos para la operación del sistema
 - AC3. Nuevas soluciones para la red de transporte
 - AC4. Mejoras en la operación del sistema
 - AC5. Mejoras en la red de transporte
 - AC6. Desarrollo sostenible
- 4. Debate y conclusiones**



Objeto de la jornada

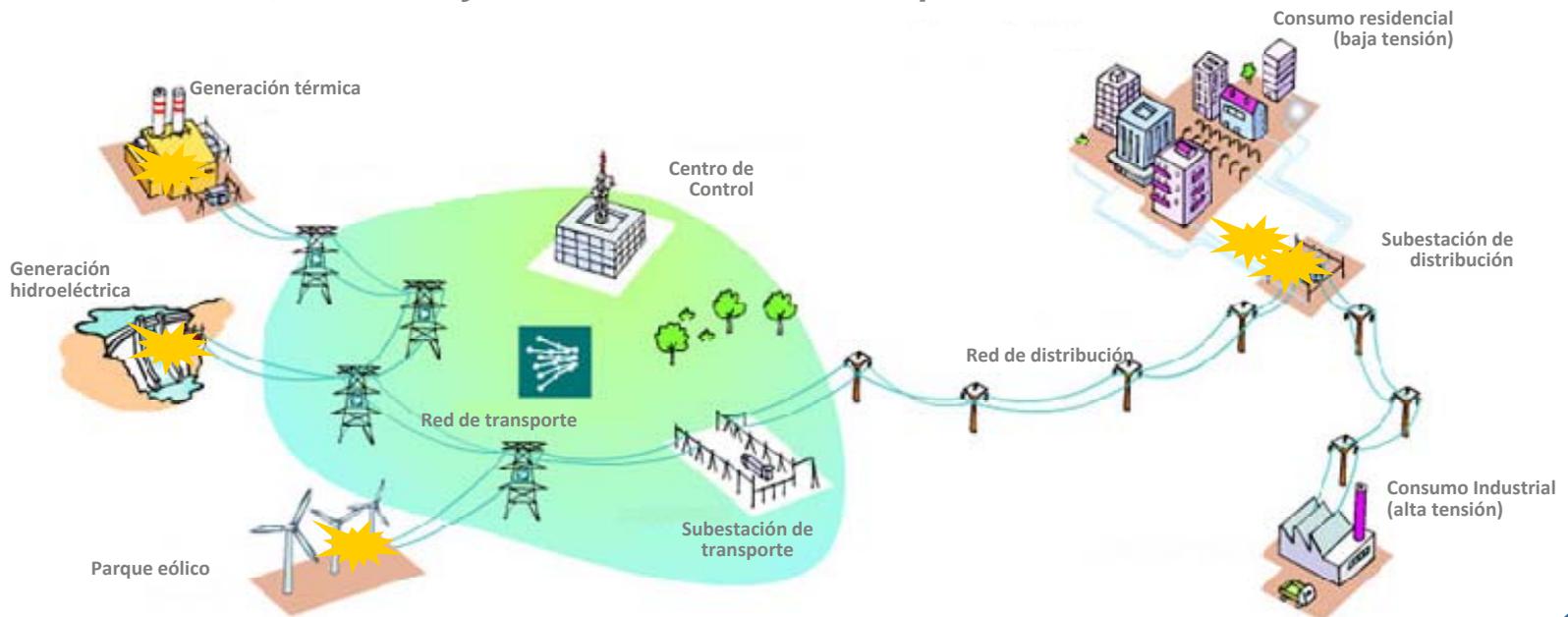
- ❑ Promover una mayor colaboración con aquellos actores relevantes cuyos intereses en el ámbito del desarrollo y la innovación tecnológica puedan coincidir a medio y largo plazo con los de REE.
- ❑ Para ello, pretendemos:
 - Presentar brevemente la actividad de I+D+i en REE, y los objetivos y características principales del Plan de Innovación y Desarrollo Tecnológico,
 - Ilustrar esta presentación con ejemplos de algunos de los proyectos más significativos en curso o recientemente finalizados,
 - Plantear abiertamente nuestro modo de entender la colaboración en el ámbito de la I+D+i,
 - Mostrar el proceso de análisis y aprobación de proyectos, al que está sometida cualquier propuesta que se plantee en el marco del Plan 2012-2016.
- ❑ Poner a vuestra disposición una herramienta que permita canalizar de manera estructurada las distintas propuestas de colaboración que puedan plantearse próximamente.



Funciones de Red Eléctrica

REE como TSO del sistema eléctrico español es responsable de:

- Operar el sistema garantizando la seguridad y continuidad del suministro eléctrico, y el equilibrio constante entre generación y consumo.
- Diseñar, construir y mantener la red de transporte.





Principios de actuación

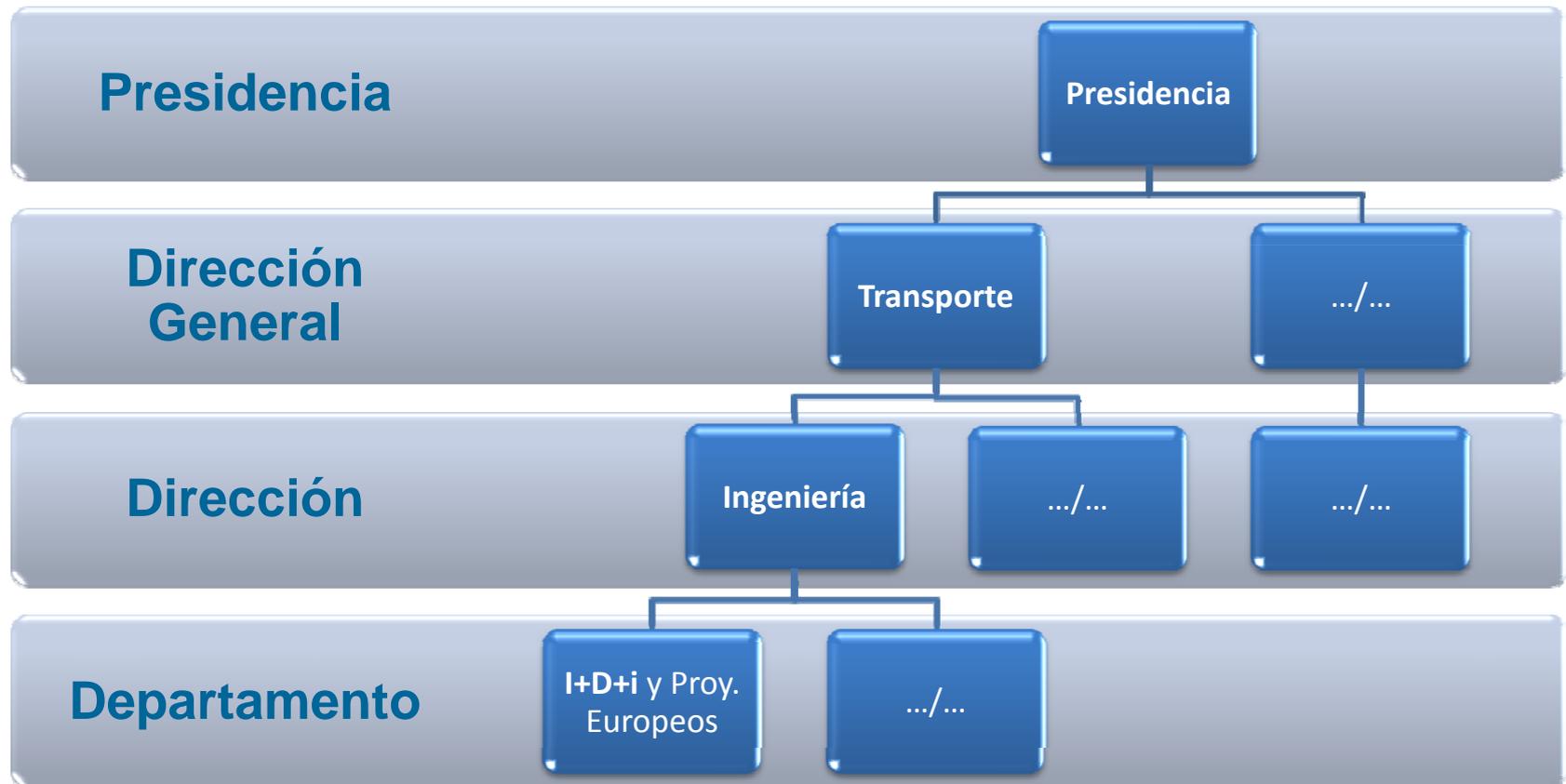
- Independencia del resto de los agentes
- Transparencia como gestor del sistema
- Compromiso con la sociedad y el medioambiente
- Excelencia en la gestión
- Organización basada en las personas



Gestión eficiente al servicio de la sociedad



Encuadre organizativo





Implicación transversal

Comité de Dirección

- Aprueba el Plan y el presupuesto anual de I+D+i.

Comisión de I+D+i

- Propone la estrategia tecnológica, impulsa la cultura de innovación y las actividades y proyectos de I+D+i.

Departamento de I+D+i y Proyectos Europeos

- Coordina y promueve las actividades de I+D+i dentro del Plan.
- Gestiona el acceso a ayudas públicas y programas de promoción de la I+D.

Unidades organizativas

- Proponen, desarrollan e implementan los resultados de los proyectos de I+D+i.
- Aportan los recursos expertos necesarios para alcanzar los objetivos planteados.



Enfoque 'market pull'

- ❑ Red Eléctrica de España no se caracteriza por desarrollar nuevas tecnologías, sino por implantar soluciones innovadoras para llevar a cabo sus tareas de manera más eficiente y alcanzar sus objetivos estratégicos.
- ❑ El plan de innovación y desarrollo tecnológico pretende identificar aquellas tecnologías que serán determinantes para la actividad del TSO en el futuro, establecer los mecanismos y recursos necesarios para dominarlas, y acometer las actuaciones necesarias para avanzar en este sentido durante la vigencia del plan.
- ❑ Dominar una tecnología exige tener un buen conocimiento sobre ella (el know-how), y la mejor manera de conseguir esos conocimientos es involucrar a técnicos adecuadamente capacitados en el desarrollo de proyectos I+D+i punteros en los temas tecnológicos de interés para la empresa.



Misión

Misión Tecnológica (2008-2012): *Integrar la innovación tecnológica como una actividad estratégica, consiguiendo una posición de liderazgo en el sector de los TSOs.*

Actividad estratégica

- Plan 2008-2012 y revisión en 2010.
- Informe de seguimiento de proyectos y del Plan.
- Alcanzados numerosos objetivos tecnológicos a través de los 59 proyectos finalizados.
- 25 unidades han dirigido algún proyecto.
- Segunda autoevaluación actividad I+D+i (MRI).
- Metodología evaluación impacto del I+D+i.

Liderazgo internacional

- *Research&Development Committee* de ENTSO-E y sus grupos de trabajo (RDP y MKS).
- Iniciativa Europea de Redes Eléctricas (EEGI) en el marco del SET Plan (Plan Estratégico Europeo de Tecnologías Energéticas) de la Unión Europea.
- Proyectos del Programa Marco de Investigación de la Unión Europea. Líder de TWENTIES.

Misión Tecnológica (2012-2016): *Aportar valor de forma continuada a REE y consolidar su ventaja competitiva basada en el dominio de las tecnologías potencialmente más relevantes a largo plazo, posibilitando que la empresa pueda adoptar la estrategia más adecuada para potenciar su papel en los distintos escenarios probables.*



Ejes Fundamentales del Plan 2012-2016

El Plan 2012-2016 se articula en cuatro ejes:





Ejes Fundamentales: Actuaciones Clave





Ejes Fundamentales: Gestión, seguimiento y difusión

Indicadores de gestión y seguimiento

- ❑ Evaluar el grado de avance tanto de los proyectos como del propio Plan y poder gestionar adecuadamente las posibles desviaciones.
- ❑ Proveer información periódica sobre la cartera de proyectos.
- ❑ Cuantificar, en la medida de lo posible, el valor añadido para la compañía derivado de la implantación de los resultados.

Divulgación

- ❑ Dar a conocer de manera sistemática las acciones en curso y las previstas dentro del Plan,
- ❑ Facilitar la participación del entorno científico e industrial desde las primeras etapas del proceso,
- ❑ Obtener sinergias horizontales y verticales en el proceso de innovación.



Ejes Fundamentales: Vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica es un proceso organizado y permanente para captar información científica y tecnológica y convertirla en conocimiento útil para que la empresa pueda tomar decisiones.

Ejes Fundamentales: Plataformas de demostración de tecnologías

Este plan se contempla desarrollar varios equipos novedosos, que habrán de instalarse y probarse en condiciones reales en la RdT. Esto conlleva problemas de localización (por los condicionantes técnicos, la disponibilidad de espacio y la tramitación administrativa) y otras implicaciones para el normal funcionamiento de la RdT y la operación del sistema.

Para solventarlos, se plantea estudiar la viabilidad de crear un número limitado de centros de experimentación que sirvan de plataforma para demostrar la validez técnica de los nuevos desarrollos, dotados de la infraestructura básica necesaria y un ambiente controlado para realizar los ensayos en condiciones seguras.

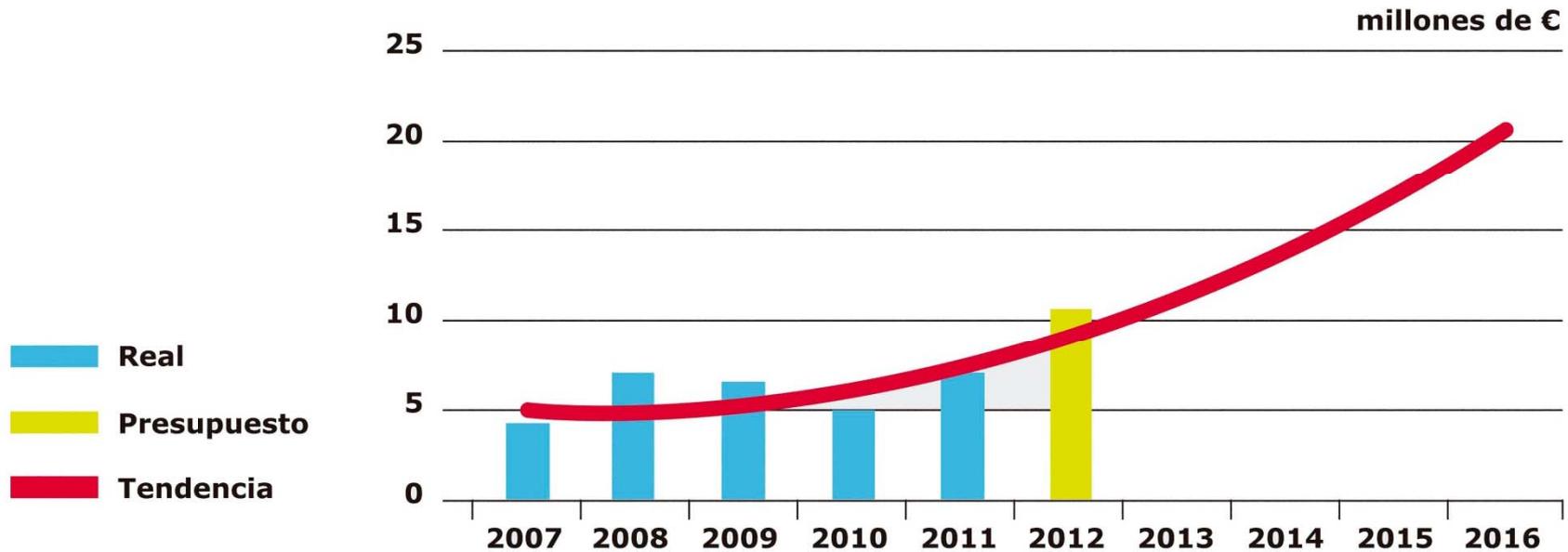


Marco financiero

- ❑ En el Tercer Paquete de la Energía exige de forma explícita a los TSOs un esfuerzo en I+D+i para alcanzar los objetivos 20/20/20.
- ❑ Como respuesta ENTSO-E elaboró en 2010 su primer plan de I+D+i, y en su documento *“A new regulatory framework for TSO R&D in ENTSO-E countries”* (julio 2011) recomienda que los TSOs dediquen el 1% de sus ingresos regulados a las actividades de I+D+i.
- ❑ Así, para que REE mantenga su liderazgo entre los TSOs europeos y consolidar la ventaja competitiva, tal como se establece la Misión, se toma esta cifra como referencia para el año 2016.
- ❑ Este marco financiero define una envolvente que recoge las grandes cifras del Plan, no obstante es el interés y la calidad de las acciones concretas que se planteen las que, como sucede también ahora, van generando los compromisos efectivos de inversión.



Marco financiero





Ámbito de colaboración

- Participación abierta y completa, incluyendo:**
 - Universidades y Centros de investigación.
 - Industria y otras empresas eléctricas.
 - Usuarios finales.
- Orientada a dar soluciones a problemas actuales o futuros.**
- Compartiendo riesgos y beneficios, especialmente con la industria y otros usuarios finales.**
- Promoviendo un cierto grado de especialización:**
 - No se pueden dominar todas las tecnologías,
 - Pretendemos consolidar relaciones a largo plazo con un número limitado de socios por tecnología.
- Accediendo a programas de apoyo al I+D+i, pero sin estar condicionados por éstos.**



Planificación de la innovación

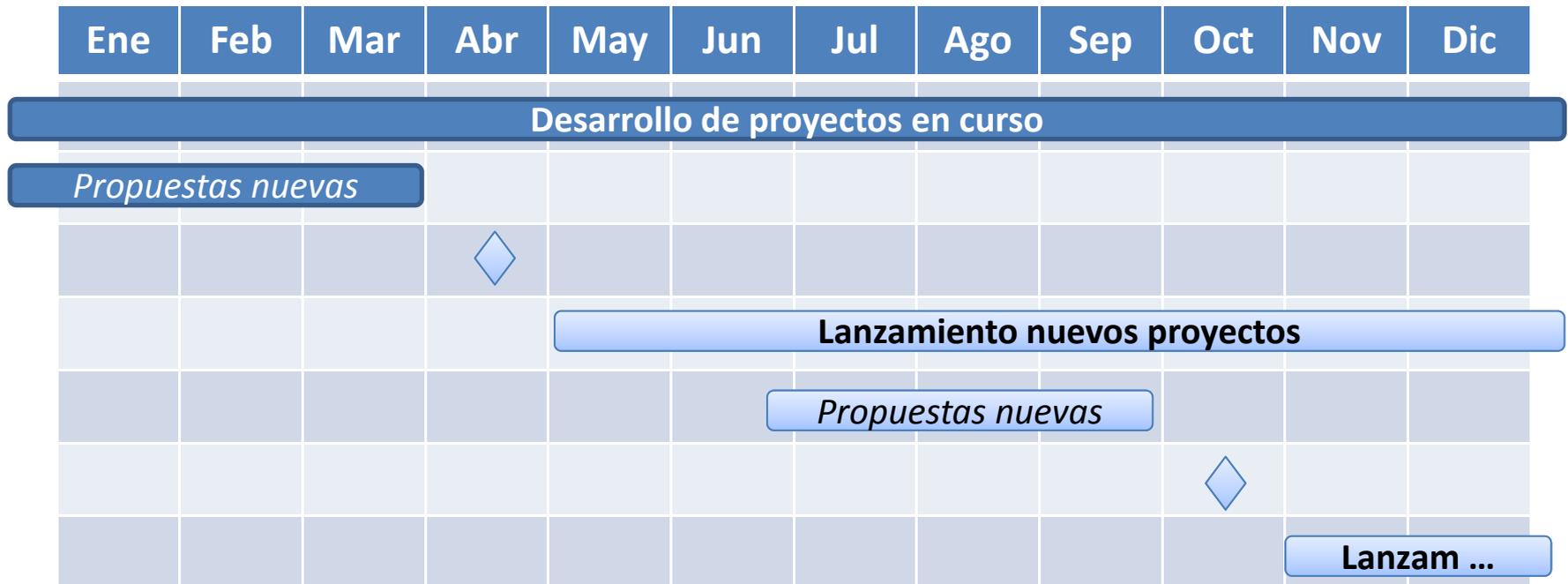


- Misión y Visión
- Actuaciones Clave
- Vigilancia Tecnológica

- Misión
- Actuaciones Clave
- Divulgación, gestión y seguimiento
- Vigilancia Tecnológica
- Plataformas



Programación de la actividad





Programación de la actividad





Propuestas de colaboración

http://www.ree.es/quien_es/idi_colaboracion.asp

Formulario de colaboración I+D+i > Quién es Red Eléctrica > Red Eléctrica de España - Windows Internet Explorer propor...

http://www.ree.es/quien_es/idi_colaboracion.asp

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Favoritos Hotmail gratuito Autoservicio del empleado Listín telefónico Portal miRed

INICIO - SAP NetWeaver Po... Formulario de colabora... X

Red al día Enviar a un amigo Ayuda Glosario Mapa web Imprimir English

Buscar Búsqueda avanzada

Inicio > Quién es Red Eléctrica > Investigación, desarrollo e innovación tecnológica > Formulario de colaboración I+D+i

Formulario de colaboración I+D+i

Red Eléctrica pone a disposición de toda la comunidad científica este espacio para la recepción de propuestas de colaboración en proyectos de I+D+i, que estén identificadas con las líneas estratégicas de la compañía y alineadas con el Plan de Innovación y Desarrollo Tecnológico 2012-2016.

Este formulario permitirá facilitar y estructurar el contacto entre Red Eléctrica y sus potenciales socios tecnológicos, con el fin de desarrollar futuros proyectos de I+D+i a escala nacional y europea.

Rellene el siguiente formulario y recibirá respuesta en el plazo más breve posible.

Entidad que propone:

- Nombre de la entidad:
- Persona de contacto:
- Correo electrónico:
- Teléfono:
- Página web:

Descripción de la propuesta:

- Título:
- Objetivo:

Act. clave del plan I+D+i: Seleccione actuación ...



Propuestas de colaboración

Entidad proponente

- Nombre/razón social
- Persona de contacto
- Correo electrónico
- Teléfono
- Página web

Descripción de la propuesta

- Título
- Objetivo
- Actuación Clave (1 a 6)
- Descripción de los aspectos innovadores
- Tipo de propuesta (Investigación, desarrollo, innovación, ...)
- Duración estimada (meses)
- Colaboradores/socios
- Contribución esperada (de cada uno de los socios)
- Presupuesto estimado (total del proyecto en miles de EUR)



Resumen de aspectos relevantes

Misión Tecnológica

- Aportación de valor y consolidación del liderazgo internacional.

Estructura del Plan

- Actuaciones Clave.
 - Definición / Líneas prioritarias / Acciones / Objetivos.
- Gestión, seguimiento y difusión.
- Plataformas de demostración.
- Vigilancia tecnológica.

Ámbito de la colaboración

- Intereses coincidentes, proyección industrial y aplicabilidad a la actividad principal de REE.
 - Riesgo compartido,
 - Cierta grado de especialización.



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
plan de innovación
y desarrollo tecnológico

I+D+i

2012 - 2016

Actuaciones Clave

Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos

29 de febrero de 2012



Actuaciones Clave

- 1. AC1. Red de transporte pan-europea**
Vicente J. González López. Jefe del Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 2. AC2. Nuevos recursos para la operación del sistema**
Cristina Gómez Simón. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 3. AC3. Nuevas soluciones para la red de transporte**
Unai Búrdalo García. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 4. AC4. Mejoras en la operación del sistema**
Lima Parssian Notash. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 5. AC5. Mejoras en la red de transporte**
Miguel Lorenzo Sotelo. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 6. AC6. Desarrollo sostenible**
Carlos Llanos Lecumberri. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos



Actuaciones Clave

- 1. AC1. Red de transporte pan-europea**
Vicente J. González López. Jefe del Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 2. AC2. Nuevos recursos para la operación del sistema**
Cristina Gómez Simón. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 3. AC3. Nuevas soluciones para la red de transporte**
Unai Búrdalo García. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 4. AC4. Mejoras en la operación del sistema**
Lima Parssian Notash. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 5. AC5. Mejoras en la red de transporte**
Miguel Lorenzo Sotelo. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
- 6. AC6. Desarrollo sostenible**
Carlos Llanos Lecumberri. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos



AC 1. Red de transporte pan-europea

Descripción

Aborda los estudios y desarrollos necesarios para implantar una red complementaria a la RdT convencional para transportar grandes cantidades de energía a través de Europa, así como su eficiente y coordinada operación y su integración con la red actual.

Objetivos

- Validar un dispositivo Interruptor o elemento de corte en HVDC.
- Evaluación técnico-económica de la transformación LAT AC en DC.
- Implicaciones económicas del desarrollo de la SuperGrid.
- Requerimientos de operación red HVDC multiterminal.
- Impacto en la operación de la coexistencia HVDC con las redes AC actuales.



AC 1. Red de transporte pan-europea

Líneas prioritarias

1. Infraestructura de la red de transporte pan-europea
2. Operación de la red pan-europea

Proyectos relevantes

- Prototipo de cable HTSC para la red de transporte
- Modelos avanzados de calidad de onda en enlaces HVDC-VSC.
- eHIGHWAY 2050*.

* Propuesta FP7



AC 1. Red de transporte pan-europea - Proyectos

Prototipo de cable HTSC para la red de transporte

Objetivo

- El objetivo final es realizar el primer proyecto piloto de un cable superconductor para su instalación en la red de transporte.
- En una primera fase se ha desarrollado un estudio de viabilidad de una instalación piloto a 220 kV.

Resultados relevantes

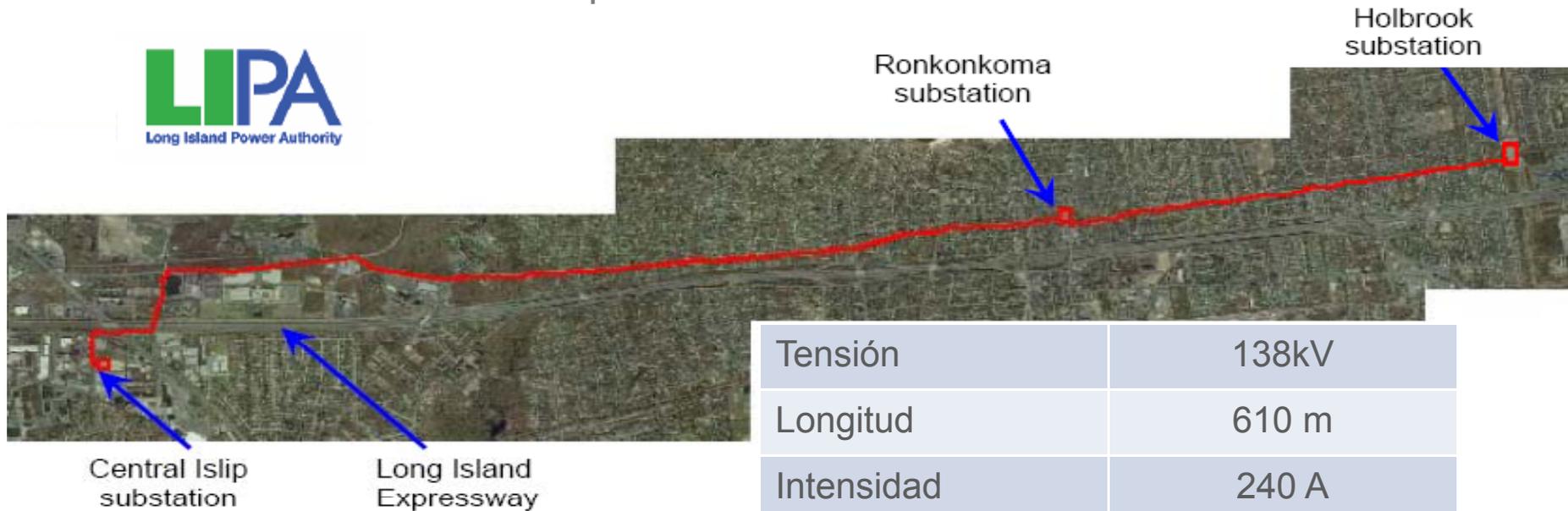
El estudio de viabilidad ha puesto de manifiesto, además de la complejidad técnica del proyecto, unas prestaciones del prototipo que quedarían muy lejos de justificar la diferencia en coste frente a las tecnologías actualmente disponibles.



AC 1. Red de transporte pan-europea - Proyectos

Prototipo de cable HTSC para la red de transporte

El proyecto LIPA puede considerarse como la principal referencia internacional en este campo.



Tensión	138kV
Longitud	610 m
Intensidad	240 A
Potencia	574 MVA



AC 1. Red de transporte pan-europea - Proyectos

Modelos avanzados de calidad de onda en enlaces HVDC-VSC

Objetivo

Desarrollar las herramientas necesarias para la realización de estudios sobre el análisis del impacto de los enlaces HVDC-VSC sobre la calidad de onda: flicker, armónicos, desequilibrios, huecos de tensión...

Situación actual

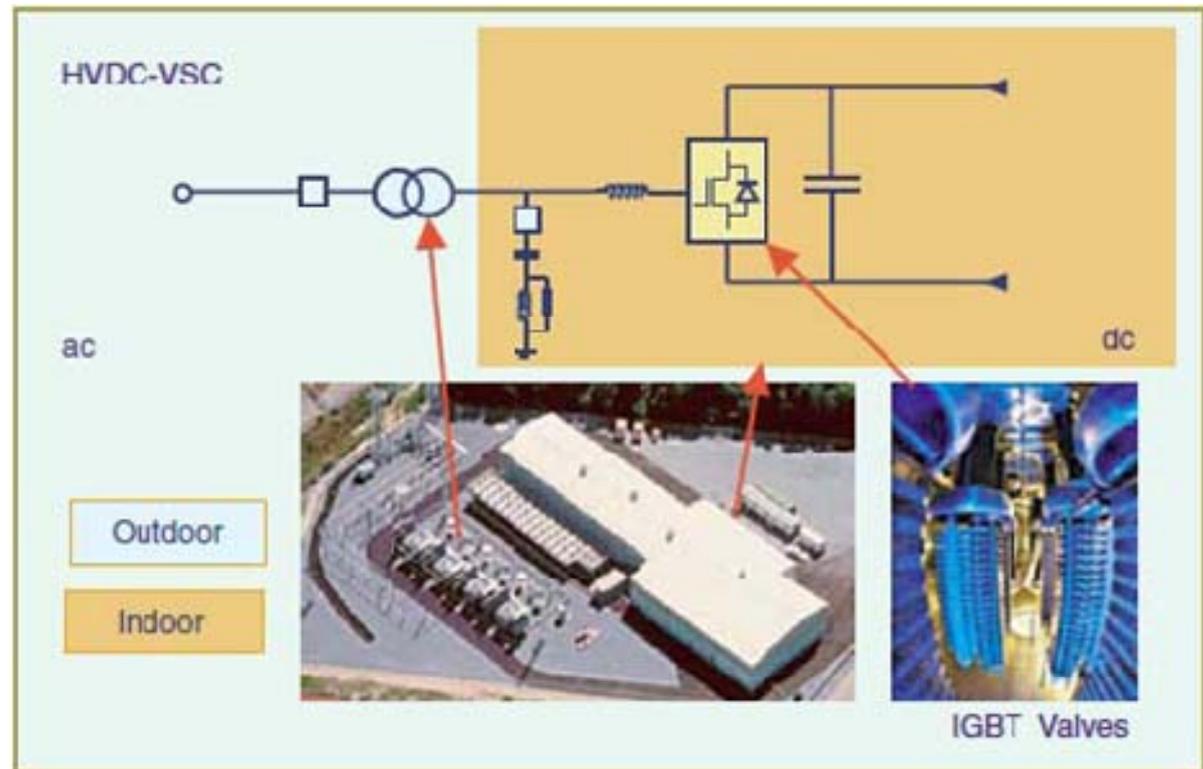
Se ha obtenido una primera versión del modelo de HVDC-VSC requerido en el sistema de simulación y cálculo de desequilibrios en la RdT, basándonos en un esquema simplificado. Actualmente se está desarrollando el modelo realista (en el dominio armónico del convertidor trifásico) que simulará en detalle su comportamiento.



AC 1. Red de transporte pan-europea - Proyectos

Modelos avanzados de calidad de onda en enlaces HVDC-VSC

Esquema
simplificado
de una estación
HVDC-VSC





AC 1. Red de transporte pan-europea - Proyectos

eHIGHWAY2050. Modular Development Plan of the Pan-European Transmission System 2050



Objetivo

Desarrollar las metodologías y herramientas que sirvan de base para una expansión modular y robusta de la red pan-europea desde 2020 hasta 2050, en consonancia con la política energética de Europa.

Situación actual

El proyecto está en fase de propuesta completa, una vez ha superado la 1ª fase de evaluación de propuestas cortas.

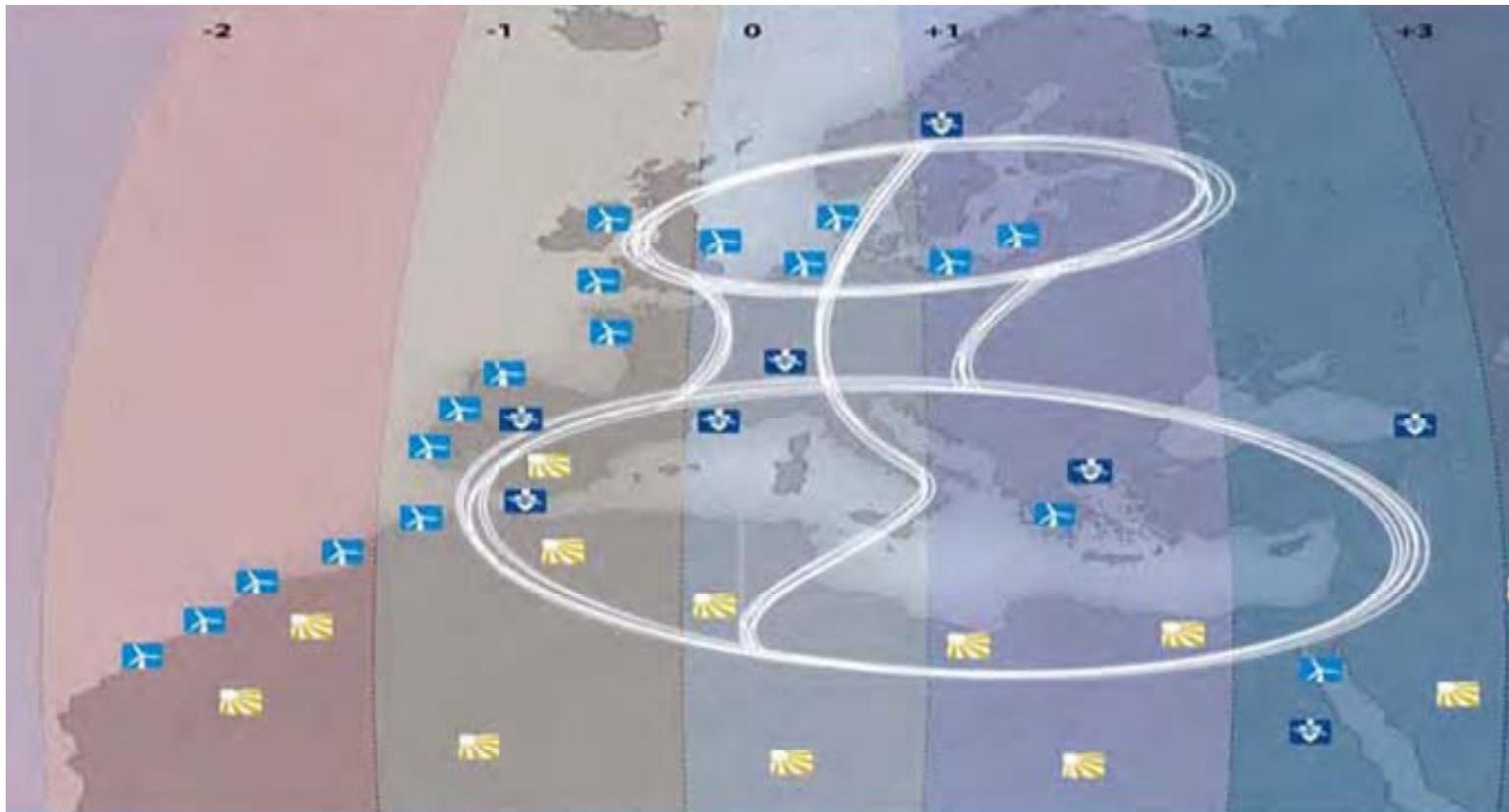
Socios

N/A.



AC 1. Red de transporte pan-europea - Proyectos

eHIGHWAY2050. Modular Development Plan of the Pan-European Transmission System 2050





Actuaciones Clave

1. **AC1. Red de transporte pan-europea**
Vicente J. González López. Jefe del Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
2. **AC2. Nuevos recursos para la operación del sistema**
Cristina Gómez Simón. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
3. **AC3. Nuevas soluciones para la red de transporte**
Unai Búrdalo García. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
4. **AC4. Mejoras en la operación del sistema**
Lima Parssian Notash. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
5. **AC5. Mejoras en la red de transporte**
Miguel Lorenzo Sotelo. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
6. **AC6. Desarrollo sostenible**
Carlos Llanos Lecumberri. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos



AC 2. Nuevos recursos de operación

Descripción

Actuación clave orientada a desarrollar la tecnología para evaluar y gestionar de forma óptima los nuevos recursos disponibles en el sistema eléctrico (almacenamiento, generación distribuida, gestión de la demanda ...).

Objetivos

- Gestionar 60-100 MW de demanda.
- Gestionar una flota de ≈ 100 VE.
- 2 tecnologías de almacenamiento.
- Cuantificar la generación distribuida y los impactos en la operación.
- Diseñar mecanismos de flexibilidad y eficiencia en el mercado de generación.



AC 2. Nuevos recursos de operación

Líneas prioritarias

1. Gestión de la demanda
2. Vehículo eléctrico
3. Redes inteligentes
4. Sistemas de almacenamiento de energía
5. Flexibilidad de la generación
6. Coordinación Europea

Algunos proyectos

- Agrega
- Verde
- PRICE – GDE
- ALMACENA
- OPTIMATE

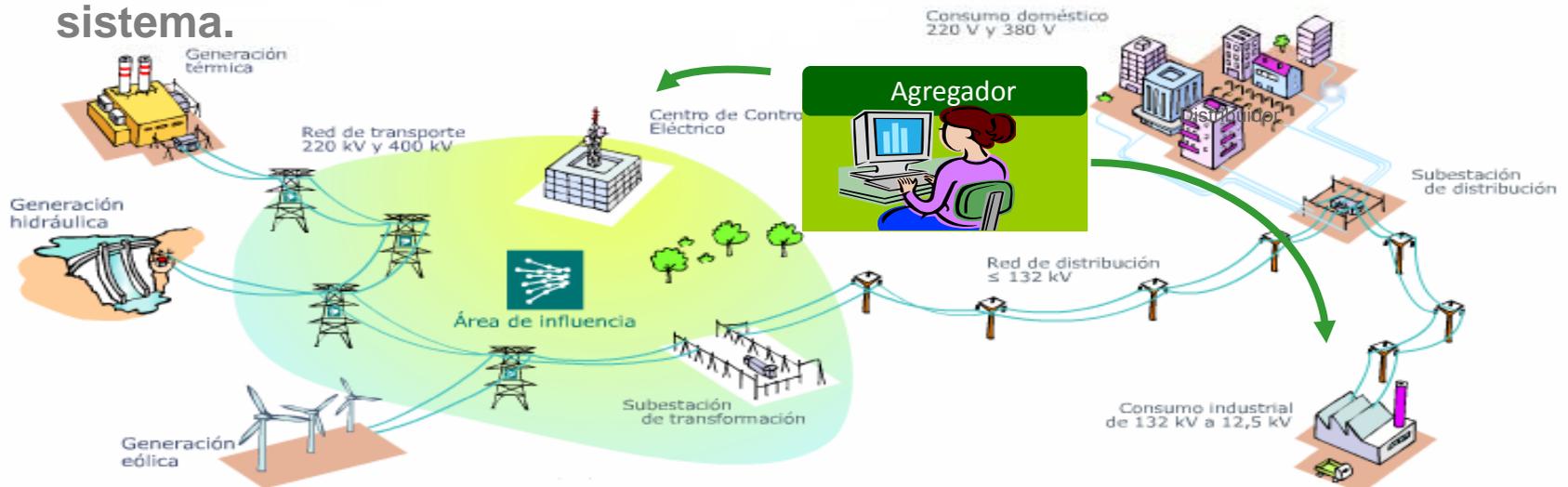


AC 2. Nuevos recursos de operación - Proyectos

AGREGA: Agregador de demanda industrial

Descripción

Realizar una experiencia piloto que demuestre la factibilidad de disponer de un producto de reducción de la demanda mediante agregación de consumos en el sector de la mediana industria y que permita su utilización de forma eficaz, fiable y sencilla al operador del sistema.





AC 2. Nuevos recursos de operación - Proyectos

VERDE

Objetivo

Desarrollar un demostrador de vehículo eléctrico, incluyendo los sistemas de control y gestión necesarios para su integración eficiente en la red eléctrica.

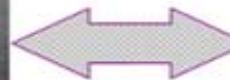
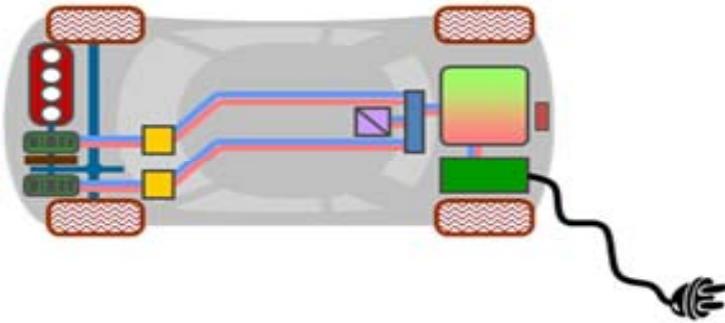
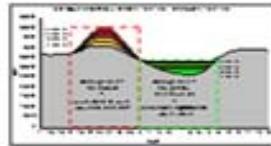
Objetivos específicos de Red Eléctrica

Incrementar el conocimiento sobre esta nueva carga (comportamiento, patrones de uso, gestionabilidad, etc.), influir en su gestionabilidad de forma que esté disponible para la operación del sistema eléctrico y ensayar y simular distintos esquemas de gestión (en el entorno de la operación y planificación) de esta nueva carga en los distintos escenarios que se definan.



AC 2. Nuevos recursos de operación - Proyectos

Vehículo eléctrico. **E**spaña. **R**espuesta a la realidad para la eceta para la **D**ependencia isminución de inamización del **E**nergética misiones mpleo





AC 2. Nuevos recursos de operación - Proyectos

PRICE- GDE: Gestión Inteligente de la demanda



Objetivo

Proyecto en el ámbito de las Redes Inteligentes, cuyo objeto es el desarrollo de mecanismos de gestión de la demanda para usuarios del sector residencial en el corredor del Henares. La aportación de REE en el proyecto, consiste en desplegar y demostrar una solución estándar basada en soluciones interoperables que aseguren la integración óptima de la generación distribuida, la demanda, la generación renovable y la introducción del vehículo eléctrico de forma generalizada.





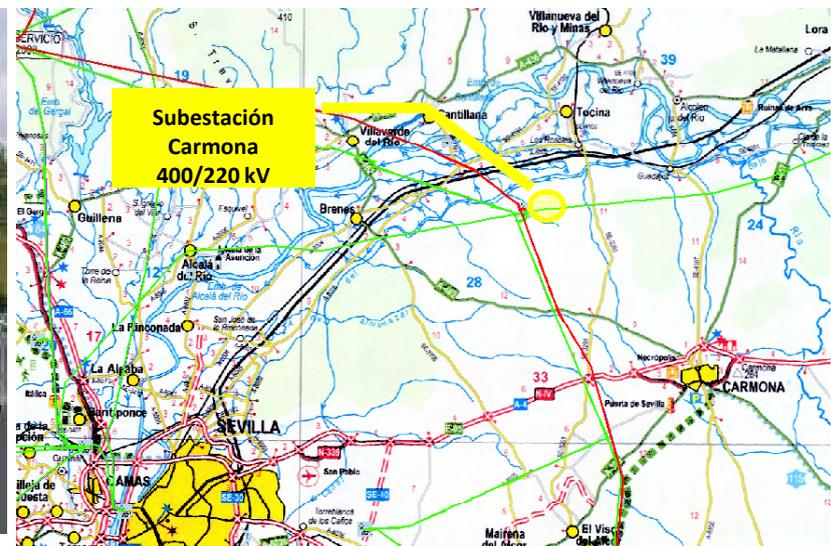
AC 2. Nuevos recursos de operación - Proyectos

ALMACENA

Objetivo



Evaluación en campo de la tecnología de almacenamiento mediante la instalación de una batería electroquímica de 1 MW de potencia y 3MWh de energía.



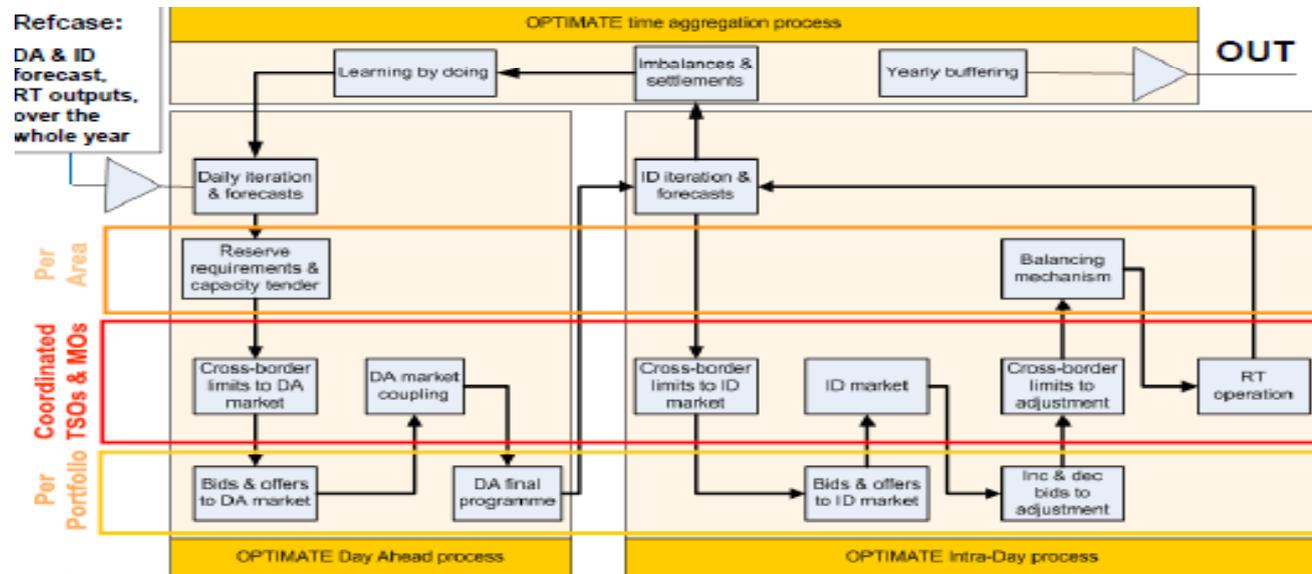


AC 2. Nuevos recursos de operación - Proyectos

OPTIMATE

Objetivo

Desarrollar una herramienta abierta de simulación, tanto de los mercados de ajustes y desvíos actuales como de posibles futuros desarrollos, para evaluar el impacto de nuevas reglas o estructuras de mercado que posibiliten la máxima integración de renovables





Actuaciones Clave

1. **AC1. Red de transporte pan-europea**
Vicente J. González López. Jefe del Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
2. **AC2. Nuevos recursos para la operación del sistema**
Cristina Gómez Simón. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
3. **AC3. Nuevas soluciones para la red de transporte**
Unai Búrdalo García. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
4. **AC4. Mejoras en la operación del sistema**
Lima Parssian Notash. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
5. **AC5. Mejoras en la red de transporte**
Miguel Lorenzo Sotelo. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
6. **AC6. Desarrollo sostenible**
Carlos Llanos Lecumberri. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos



AC 3. Nuevas soluciones para la red de transporte

Descripción

Se pretende especificar, implantar y validar equipos innovadores que aporten nuevas funcionalidades y soluciones alternativas al desarrollo convencional de la red de transporte, aumentando su flexibilidad y fiabilidad.

Objetivos

1. Probar y validar dispositivos que permitan, respectivamente.
 - I. Ganar control instantáneo sobre el flujo de potencia en una línea.
 - II. Controlar el nivel de tensión en una subestación en cierto % en TR.
 - III. Asegurar un nivel de potencia de cortocircuito máximo
2. Aumento de capacidad.
 - I. Nueva tecnología que aumente un 15% la capacidad de LAérea.
 - II. Nueva tecnología que aumente un 25% la capacidad de LSoterrada.
3. Reducir un 50% el tiempo de indisponibilidad tras avería de transformador de potencia normalizado de 200 MVA .



AC 3. Nuevas soluciones para la red de transporte

Líneas prioritarias

1. Control de los principales parámetros eléctricos.
2. Incremento de la capacidad de transporte.
3. Reducir la indisponibilidad de la RdT.

Proyectos relevantes

- ESP-LIDER / REDES 2025.
- TWENTIES. Integración de energía eólica.
- FACTEN.
- Limitador de corriente de cortocircuito.
- Cable de alta temperatura.
- Transformador móvil.



AC 3. Proyectos

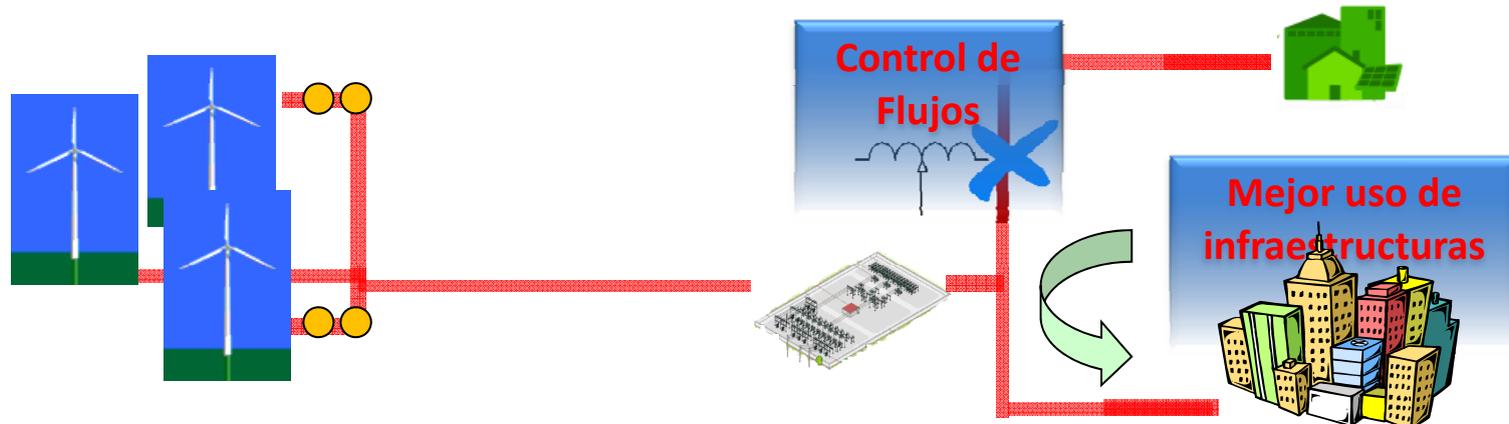
ESP-LIDER

Objetivo

- Maximizar el aprovechamiento de la actual red eléctrica para lograr una masiva integración de energías renovables.
- Desarrollo de un dispositivo en electrónica de potencia para el redireccionamiento de flujos y estudios HVDC para control de flujos.

Situación actual

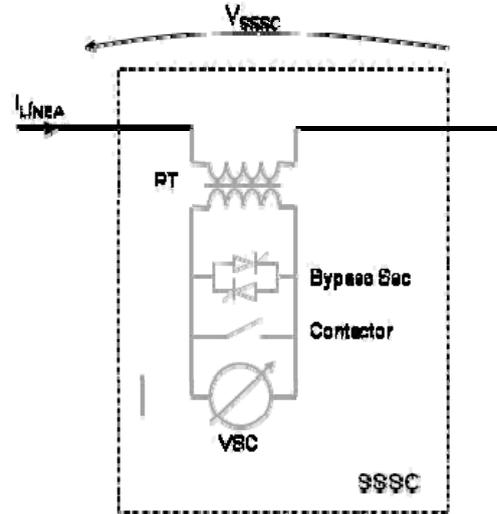
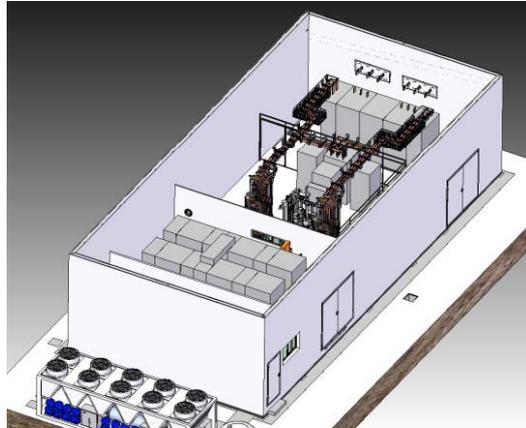
Se ha construido el demostrativo y durante el mes de Abril se iniciarán las labores de implantación en la SE seleccionada.





AC 3. Proyectos

ESP-LIDER



ESTADO DEL SSSC

INTERRUPTOR MT 8

TIPO DE COMPENSACIÓN

- Compensación estática
- Compensación dinámica

MODO DE COMPENSACIÓN DINÁMICO

- REGULACIÓN DE POTENCIA
- LIMITACIÓN DE POTENCIA
- REGULACIÓN DE IMPEDANCIA
- MÁXIMA COMPENSACIÓN

Modo Seleccionado →

Modo no Seleccionado →

TELEMEDIDA	CONSIGNA	
247	250	MVA
10,1	8,1	Ohm

ESTADO DEL VSC

- FUERA DE SERVICIO ●
- NO OPERANDO ○
- SINCRONIZANDO ○
- COMPENSANDO ○



AC 3. Proyectos

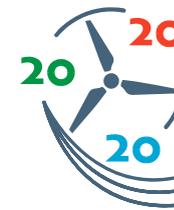
TWENTIES. Integración de energía eólica

Objetivo

Demostrar la contribución potencial de diversas tecnologías innovadoras para incrementar significativamente la capacidad de integración de energía eólica en la red eléctrica pan-europea, manteniendo los niveles actuales de calidad y seguridad.

Status

Se ha construido el demostrativo y durante el mes de Abril se iniciarán las labores de implantación en la SE seleccionada.



Twenties
Transmitting wind

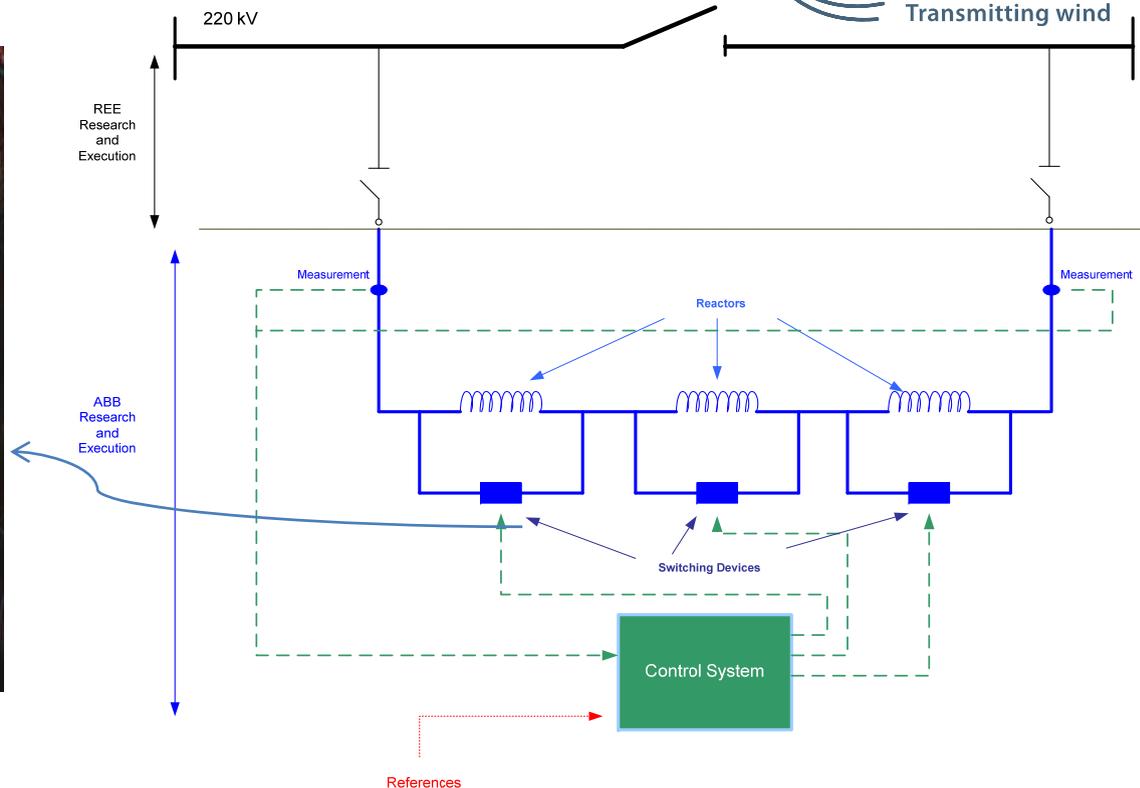




AC 3. Proyectos

TWENTIES. Integración de energía eólica

Demostración 6: FACTS



Steps in Ω

- 0
- 2,6
- 5,2
- 7,8
- 10,3
- 12,9
- 15,5
- 18,1



AC 3. Proyectos

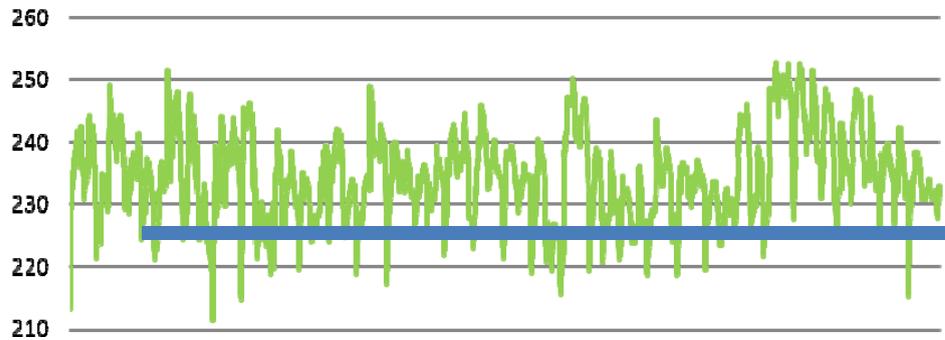
Dispositivo FACTS para el control de TENSión: FACTEN

Objetivo

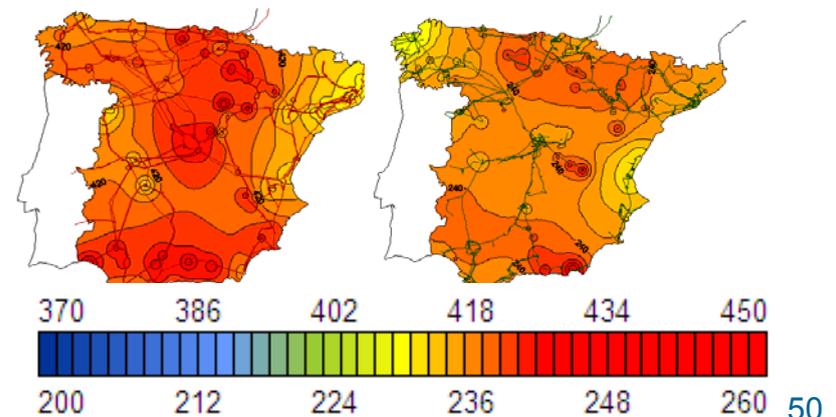
Realizar un análisis técnico y económico de la necesidad actual en la RdT de dispositivos FACTS para el control de tensión.

Status

Se ha realizado el análisis estático de una localización y esta en curso el análisis dinámico que dimensionará el dispositivo real a implantar.



Tensión en una SE mes Abril 2011

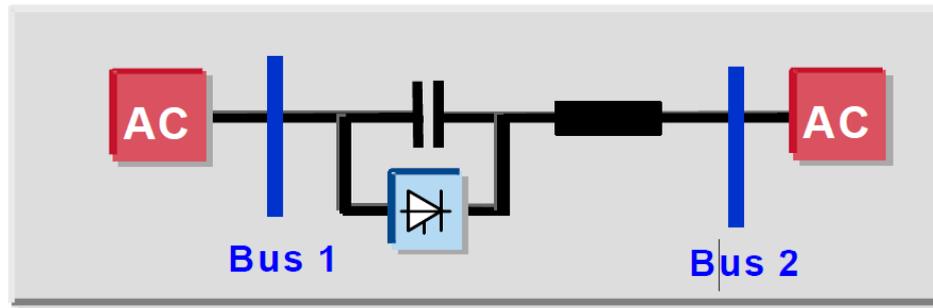




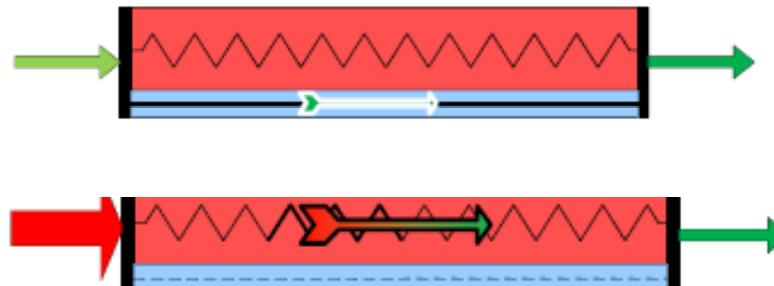
AC 3. Proyectos

Limitador de corriente de cortocircuito

FACTS Serie –
Condensador +
Reactancia
serie en
sincronismo



SFCLs
Superconductin
g Fault Current
Limiters





AC 3. Proyectos

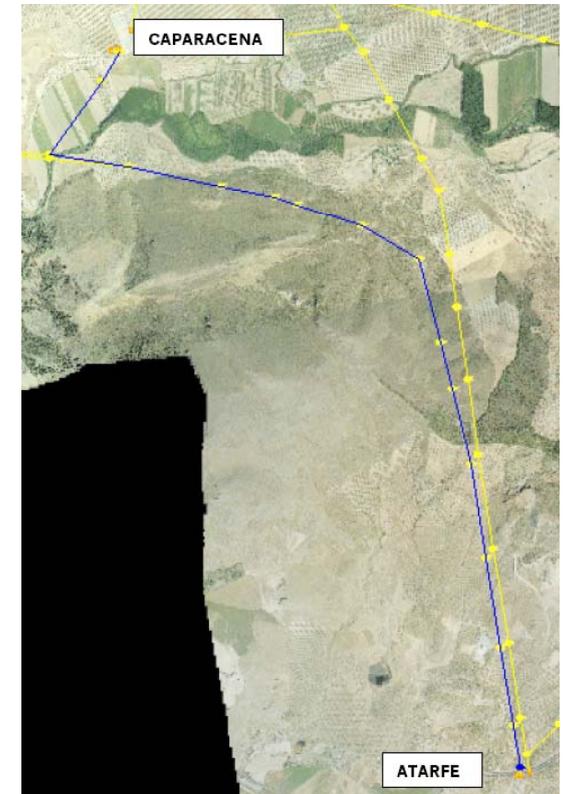
Cable de alta temperatura

Objetivo

- ❑ Evaluar y probar la tecnología de los cables de alta temperatura y gran capacidad de transporte de energía eléctrica para su aplicación a la RdT.
- ❑ Cable de alta temperatura tipo GZTACSR en la línea de alta tensión a 220 kV Atarfe-Caparacena (Granada).

Resultados

El incremento en la capacidad de transporte está en línea con lo esperado.





AC 3. Proyectos

Transformador móvil

Objetivo

- Desarrollo de un transformador de peso y tamaño reducido de tal manera que sea posible transportarlo con un permiso genérico de tráfico para sustituir de forma rápida a un transformador convencional fuera de servicio.

Resultados

- Se han diseñado y fabricado tres unidades monofásicas de 117 MVA.
- Dos de ellas han demostrado la capacidad de sustituir una máquina convencional monofásica de 200 MVA.





AC 3. Proyectos

Transformador móvil





Actuaciones Clave

1. AC1. Red de transporte pan-europea
Vicente J. González López. Jefe del Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
2. AC2. Nuevos recursos para la operación del sistema
Cristina Gómez Simón. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
3. AC3. Nuevas soluciones para la red de transporte
Unai Búrdalo García. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
4. AC4. Mejoras en la operación del sistema
Lima Parssian Notash. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
5. AC5. Mejoras en la red de transporte
Miguel Lorenzo Sotelo. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
6. AC6. Desarrollo sostenible
Carlos Llanos Lecumberri. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos



AC 4. Mejoras en la operación del sistema

Descripción

Mejora de las metodologías y herramientas para predecir, conocer o estimar los parámetros de interés para la operación; así como mejora de los actuales métodos que se emplean en la operación del sistema eléctrico para una gestión más eficiente del mismo, asegurando los actuales niveles de seguridad y fiabilidad

Objetivos

- Reducir el error de previsión de producción eólica y fotovoltaica.
- Integrar las medidas de los PMUs en el estimador de estado
- Disponer de herramientas basadas en criterios probabilísticos.
- Analizar y evaluar la implantación de un mercado de contratación y gestión de reserva de potencia adicional en el sistema.
- Analizar la repercusión de la implementación de posibles mejoras en los mercados de energía y operación actuales.



AC 4. Mejoras en la operación del sistema

Líneas prioritarias

1. Mejora en la predicción de la demanda y de la generación renovable.
2. Mejora del conocimiento del estado de la red.
3. Mejora de las herramientas de planificación, cobertura, programación y reposición.
4. Optimización de la estructura de los mercados.

Proyectos relevantes

- Estimador de calidad de servicio REE-GENINF.
- Pegase. Pan-European Grid Advanced Simulation.
- Obtención de equivalentes externos para el cálculo de transitorios electromagnéticos.
- Cobertura probabilística.
- Mejoras de los modelos de previsión de energías renovables.



AC 4. Mejoras en la operación del sistema - Proyectos

Estimador de calidad de servicio REE-GENINF

Objetivo

Diseño y desarrollo de un programa que de forma automática sea capaz de leer los datos de los registradores de calidad de onda actualmente en servicio, clasificarlos, darles el formato adecuado y producir informes necesarios para determinar el estado de los puntos de medida en función de las normas de calidad de servicio que se consideren oportunas, tanto oficiales (CEI, UNE) como límites o normas propias de REE.



AC 4. Mejoras en la operación del sistema - Proyectos

PEGASE.

Pan-European Grid Advanced Simulation and State Estimation



Objetivo

El objeto del proyecto consiste en desarrollar un conjunto de aplicaciones para la operación de la red Pan- Europea.

Las principales actividades y objetivos a realizar consisten en:

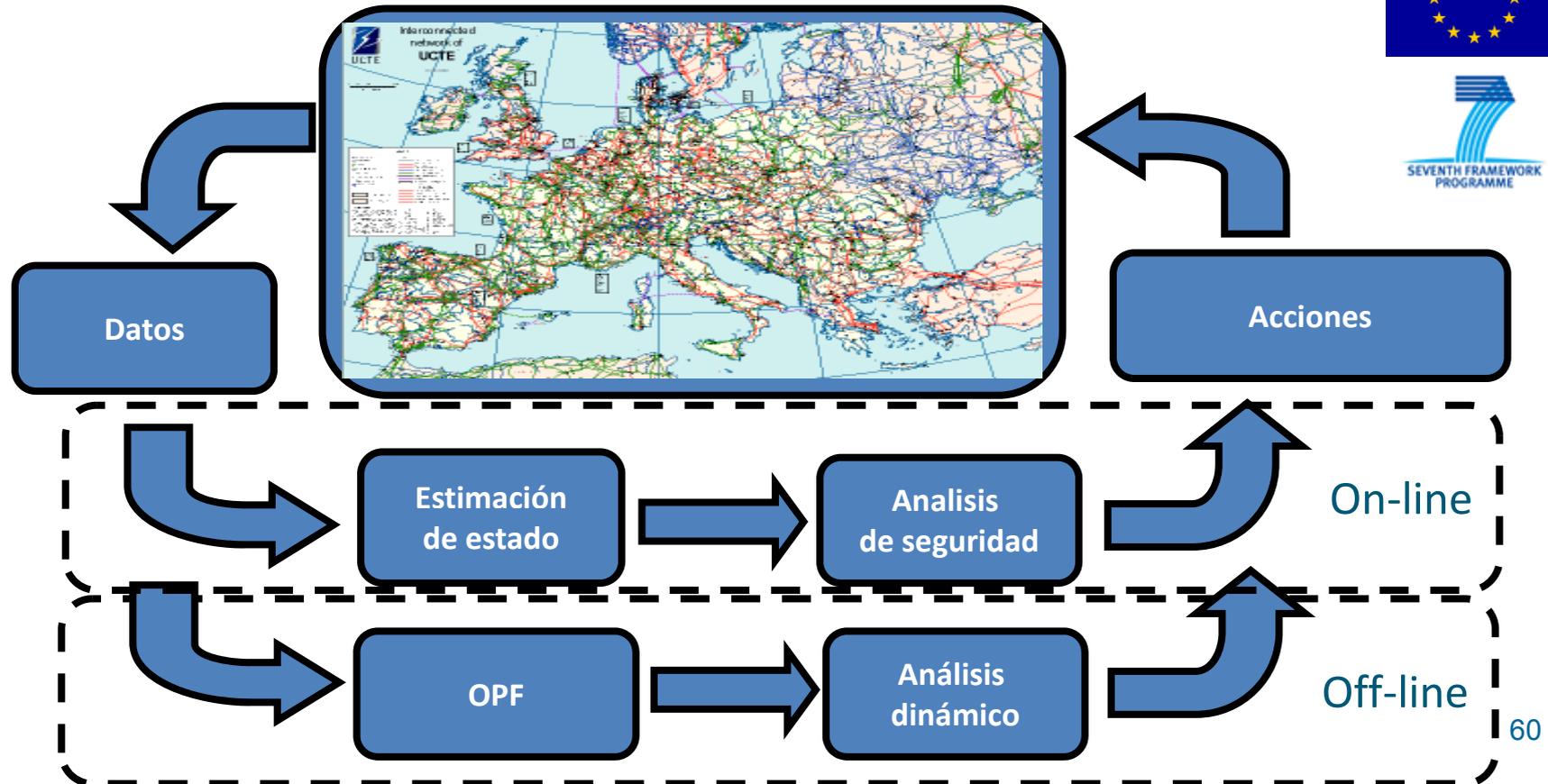
- Optimizar los estimadores de estado
- Definir y desarrollar una plataforma que permita realizar simulaciones en tiempo real on y off-line.
- Desarrollar una metodología para construir y validar modelos dinámicos y estáticos.
- Estudiar la arquitectura de un estimador de estado Pan-Europeo en tiempo real.
- Realizar un análisis de seguridad y control integral de la ETN.



AC 4. Mejoras en la operación del sistema - Proyectos

PEGASE.

Pan-European Grid Advanced Simulation and State Estimation





AC 4. Mejoras en la operación del sistema - Proyectos

Mejora de las herramientas de cobertura probabilística de la demanda

Objetivo

Implementar una nueva metodología para la resolución del problema Stochastic Unit Commitment, basada en escenarios extremos, con la que obtener una solución única que contemple la variabilidad de generación de energía renovable bajo un intervalo de confianza y con criterios de minimización de costes.

Comentarios

En la actualidad, la herramienta MAREA dispone de un Unit Commitment Estocástico que permite resolver múltiples escenarios. Con este proyecto se pretende proporcionar una única solución al operador del sistema, lo que aportará una mayor seguridad en la explotación del sistema u aumentar la penetración de energías renovables.



AC 4. Mejoras en la operación del sistema - Proyectos

Mejora de las herramientas de cobertura probabilística de la demanda

MAREA-EXECUTE

Usuario: OPERCAN MAREA-EJECUCIÓN Fecha: 23-feb-12

Escenario: ESCENARIO DEL SUBSISTEMA GCANARIA ENTRE LAS FECHAS 01/01/2015 Y 07/01/2015, CON
Clave: GCD010107011511 Nombre: GCANARIA - D - 01/01/2015 - 07/01/2015

Ins: 26/08/2010 11:06:48 OPERCAN Fecha Ini: 01/01/2015 1
Mod: 26/08/2010 11:07:26 OPERCAN Datos: 24/02/2012 12:54:35 Solución: 22/12/2011 8:56:06

ENTRADA | EJECUCIÓN | SALIDA

Estado de Ejecución

DUAL-Paso 1	DUAL-Paso 2	SOLUCIÓN FACTIBLE	DESPACHO ECONÓMICO
Iter. <input type="text"/>	Iter. <input type="text"/>	Iter. <input type="text"/>	Iter. <input type="text"/>
OFV <input type="text"/>	OFV <input type="text"/>	OFV <input type="text"/>	OFV <input type="text"/>

Ejecución

Mod Ejecución	Mod. Optimización	Convergencia
BATCH	Optimización Total	Level 1
INTERACTIV	Cálculo ED+Coste	Level 2
Vista de errores	Cálculo Coste	Level 3
		<input checked="" type="checkbox"/> FS
		<input checked="" type="checkbox"/> DEC-DP

Resultados

SOLUCIÓN - VFO	COSTES	SOLUCIÓN - GRUPOS
SOLUCIÓN - SISTEMA	PRODUCCIONES	SOLUCIÓN - CUENCAS
SOBRE COSTES	COMPARACIÓN ESCENARIOS	SOLUCIÓN - LÍMITES

Borrar resultados del escenario | Borrar todos los resultados

EJECUCIÓN

Use LR Results As: LR+MIP
Warm start: Reduction:

Overlap Model: 12 Hours
Aprox: 5 %
Gap [%]: 1
RB=%RS: 0
MiniUnitON: 0
MIP PAR.:

STOCHASTIC and LONG-TERM

Stochastic Long-Term

PARAMs | SUMMARY RESULTS

Control

PENDIENTE	PROCESANDO	FINALIZADO
Name	Name	Name
▶ ECONOMIC DISPATCH		▶ ECONOMIC DISPATCH

Duality gap [%]: 0.000 **DEC-DP** | RESERVA

Prod.Total [MWh]:
Cons.Total [MWh]:
PROD-CONS. [+]:
PROD-CONS. [-]:
PROD-CONS. [MWh]:

Coste Total [€]:
Entrada Total [€]:
ENTRADA-COSTE [€]:

Precio medio [€/MWh]:

Ejecutado

PROG.
REAL



AC 4. Mejoras en la operación del sistema - Proyectos

Mejoras de los modelos de previsión de generación de energías renovables

Objetivo

Mejorar los modelos de predicción de generación de energías renovables (eólico y solar), disminuyendo el margen de incertidumbre en las previsiones.

Comentarios

La mejora de la previsión de la generación renovable permitirá poner a disposición del mercado o de los algoritmos del Unit Commitment el nivel de demanda que se necesita cubrir con generación garantizada con un margen de error más reducido.

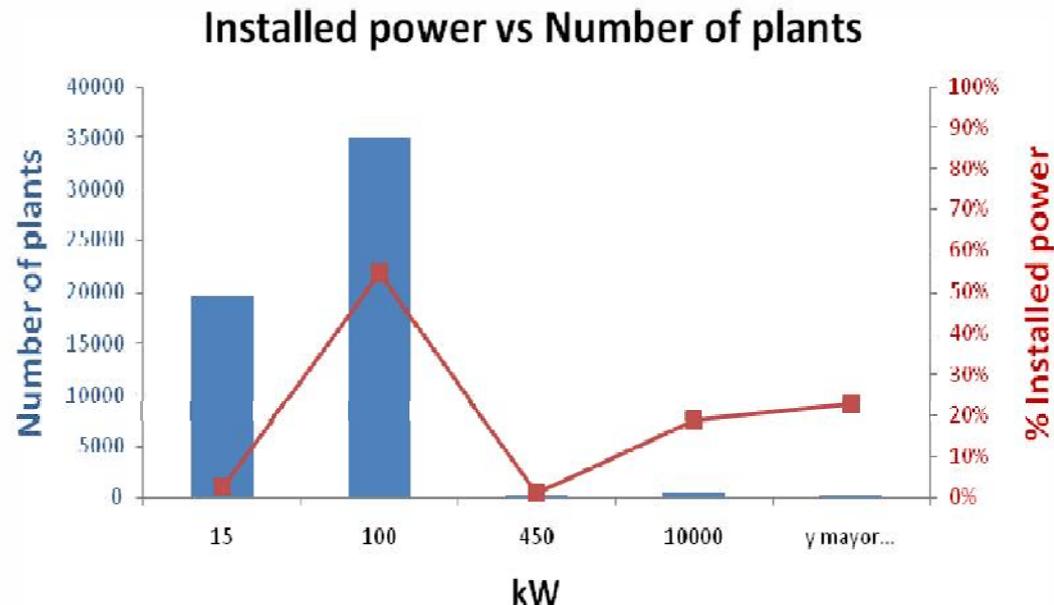


AC 4. Mejoras en la operación del sistema - Proyectos

Mejoras de los modelos de previsión de generación de energías renovables

Características de las plantas solares:

- Potencia FV instalada = 3.956 MW (Península) + 195 MW (islas)
- Potencia TS instalada = 1.231 MW (28TS)





Actuaciones Clave

1. **AC1. Red de transporte pan-europea**
Vicente J. González López. Jefe del Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
2. **AC2. Nuevos recursos para la operación del sistema**
Cristina Gómez Simón. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
3. **AC3. Nuevas soluciones para la red de transporte**
Unai Búrdalo García. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
4. **AC4. Mejoras en la operación del sistema**
Lima Parssian Notash. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
5. **AC5. Mejoras en la red de transporte**
Miguel Lorenzo Sotelo. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
6. **AC6. Desarrollo sostenible**
Carlos Llanos Lecumberri. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos



AC 5. Mejoras en la Red de Transporte

Descripción

Incluye todas aquellas mejoras técnicas y metodológicas en las tareas de diseño, construcción y mantenimiento de instalaciones que aporten una mayor fiabilidad y menores costes y tiempos de ejecución.

Objetivos

1. Desarrollar un sistema de gestión del envejecimiento de la red o alargamiento de la vida útil para los activos de la RdT.
2. Establecer un protocolo libre y abierto a todos los proveedores para subestaciones basado en el estándar 61850. Disponer de cuatro nuevos sensores probados y validados de doten de “inteligencia” a los equipos de la RdT.
3. Poner en práctica cinco mejoras encaminadas a prevenir indisponibilidades en la red y/o intrusismo.
4. Identificar una posible solución robótica para mantenimiento y avanzar en su desarrollo. Disponer de un vehículo autónomo de inspección y una ⁶⁶herramienta de análisis inteligente.



AC 5. Mejoras en la Red de Transporte

Líneas prioritarias

1. Monitorización en tiempo real de las instalaciones.
2. Automatización de tareas de control, inspección y mantenimiento.
3. Prevención de incidentes en la RdT e incremento de la seguridad de las instalaciones.
4. Reducción de costes y tiempos de ejecución.

Proyectos relevantes

- Monitorización de temperatura en cables soterrados.
- AROMA (Acceso Remoto Operacional Multimedia a Apoyos).
- Impacto tormentas solares electromagnéticas en el Sistema Eléctrico.
- Sensor óptico para localizador de faltas en líneas mixtas.
- PELICANO.



AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

Monitorización temperatura en cables soterrados IDDTS

Objetivo

- ❑ Análisis mediante un demostrativo de la capacidad para soportar sobrecargas y de la influencia del régimen de carga cíclico en la capacidad de transporte de los cables aislados de potencia para la explotación y planificación más flexible de la red, siempre sin superar la temperatura máxima de operación.

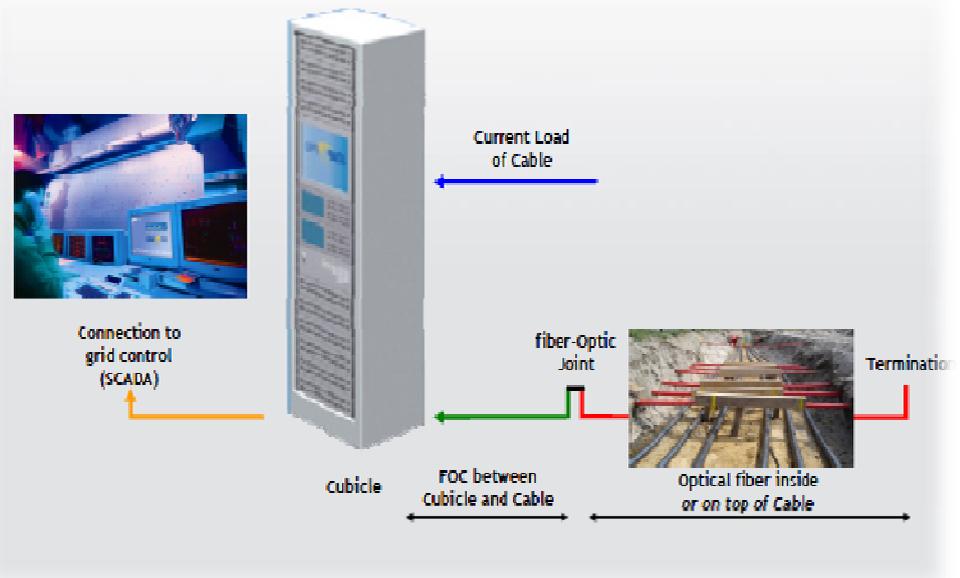
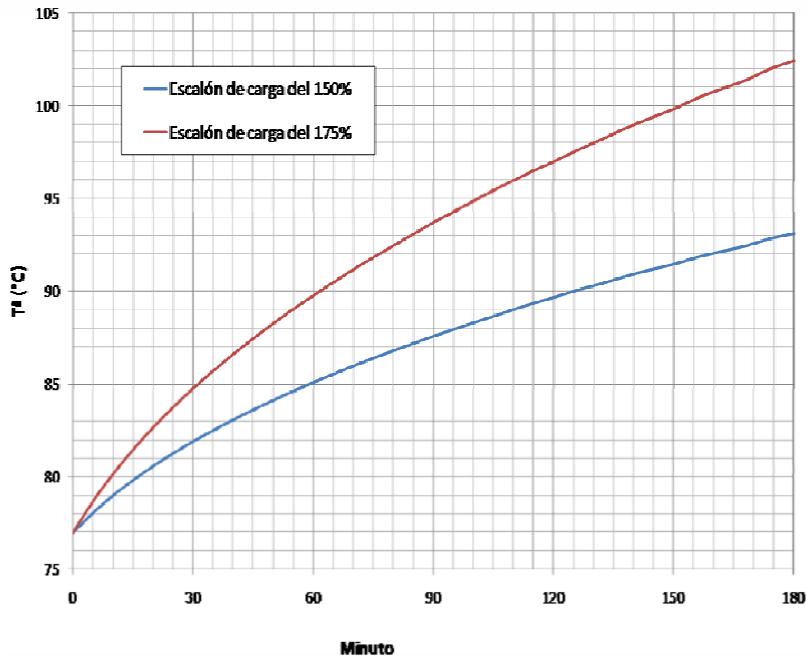
Comentarios

- ❑ Los cables aislados enterrados poseen una inercia térmica de muchas horas, por lo que pueden soportar cargas ampéricas mucho mayores que las actualmente definidas como capacidad de transporte (IEC 60287), sin por ello superar la temperatura máxima de operación.



AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

Monitorización temperatura en cables soterrados IDDTs



CT=1.336 A		Escalón de carga				
		110%	120%	130%	140%	150%
Carga inicial	90%	120,7	13,7	5,1	3,1	2,1
	80%	363,6	92,8	25,6	9,1	5,5
	70%	617,9	183,6	70,6	25,8	10,9
	60%	870,8	266,0	116,4	52,1	21,6
	50%	1.130,3	344,6	156,8	76,3	36,6



AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

AROMA. Acceso Remoto Operacional Multimedia a Apoyos

Objetivo

- ❑ Diseño de un prototipo de encaminador inalámbrico solar, compacto y de bajo coste, de fácil instalación, que pueda proporcionar conectividad inalámbrica segura de banda ancha soportando al menos un sistema de video-vigilancia con captura sobre los apoyos.

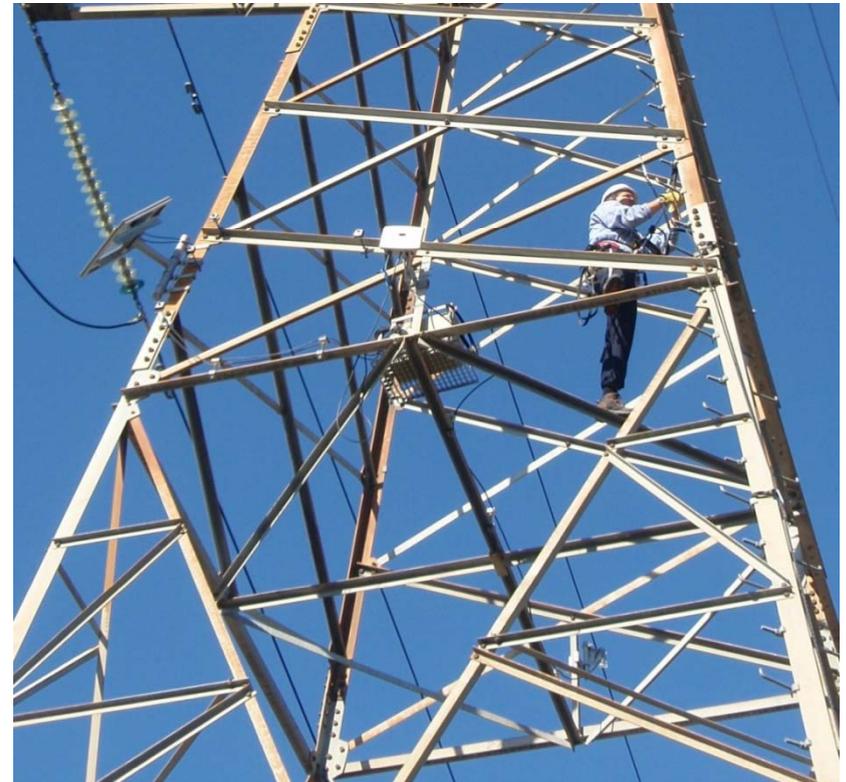
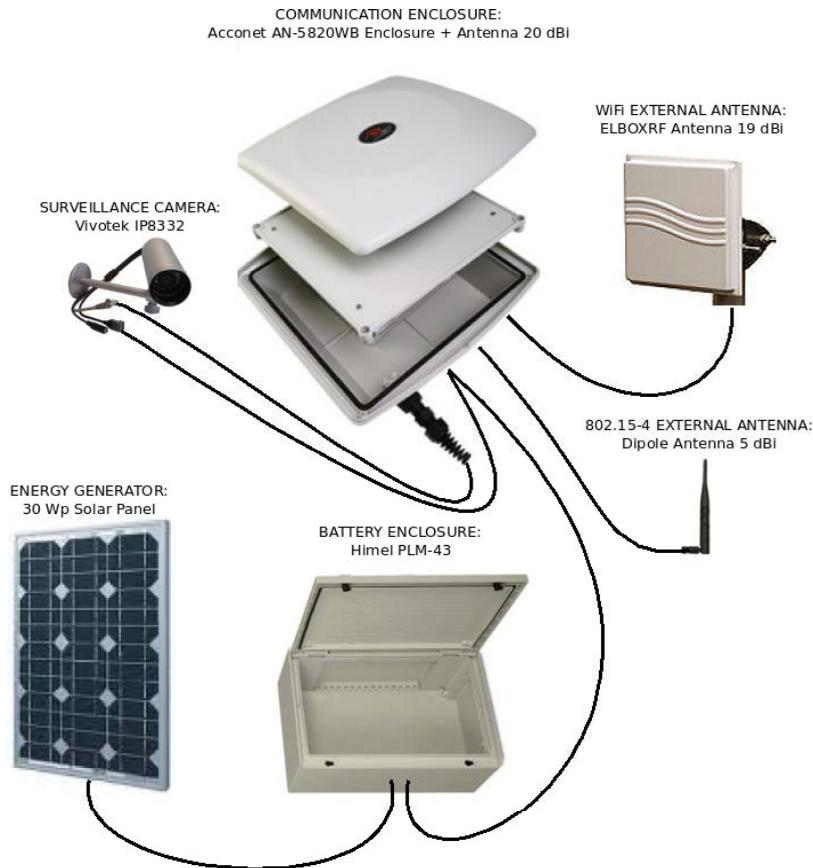
Comentarios

- ❑ La innovación propuesta en el presente proyecto es la aplicación de tecnologías de comunicaciones inalámbricas de alta velocidad para el acceso a puntos singulares de REE con aplicaciones multimedia.



AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

AROMA. Acceso Remoto Operacional Multimedia a Apoyos





AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

AROMA. Acceso Remoto Operacional Multimedia a Apoyos





AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

Sensor óptico para localización de faltas en líneas mixtas

Objetivo

Desarrollo y prueba de un sistema de sensores ópticos que permitan discriminar si las faltas ocurridas en líneas mixtas están en el tramo aéreo (reenganchable) o en el tramo soterrado (no reenganchable).

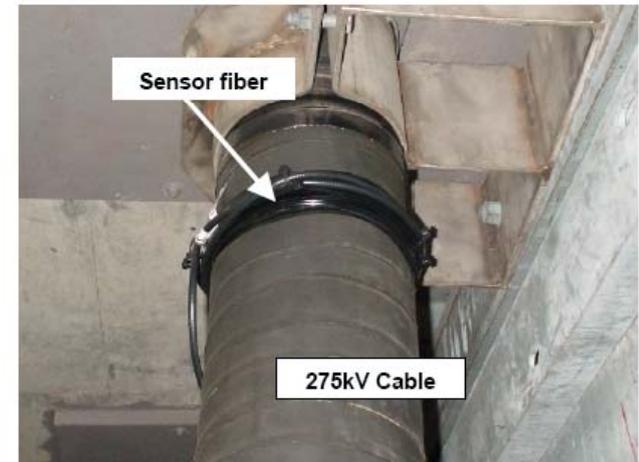
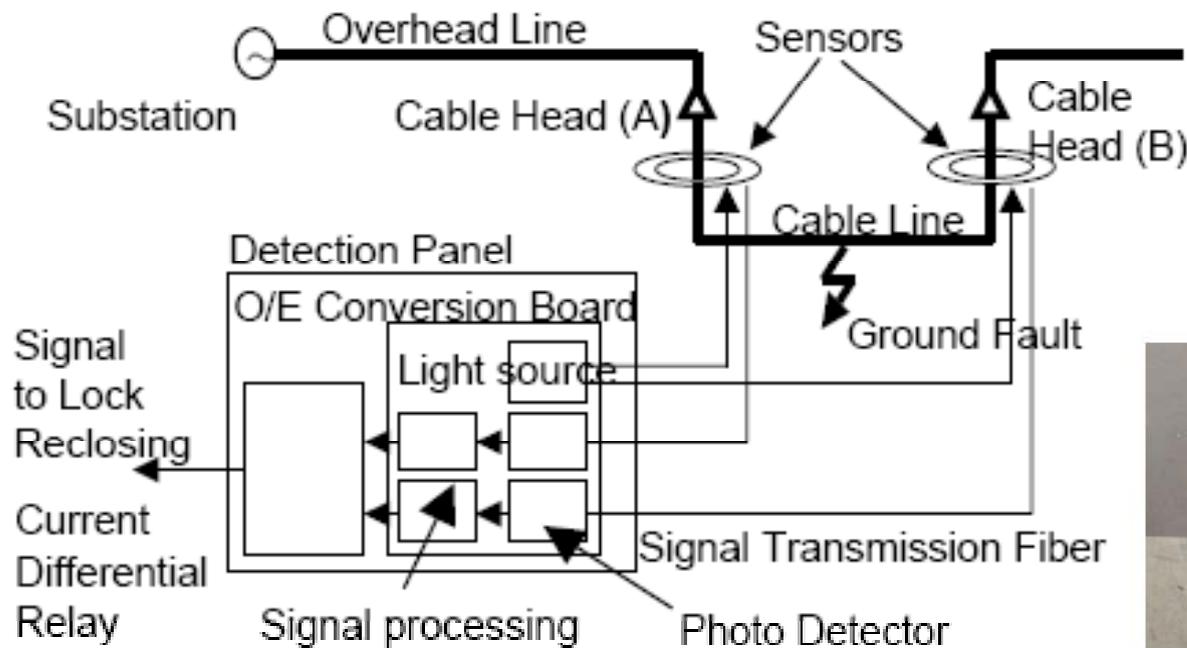
Comentarios

En la primera fase se ha analizado la experiencia del proyecto similar desarrollado por TEPCO en colaboración con las compañías también japonesas: HOYA Corp. y Takaoka Electric MFG.



AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

Sensor óptico para localización de faltas en líneas mixtas





AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

PELÍCANO

Objetivo

Desarrollar un Vehículo Aéreo No Tripulado (UAV) capaz de realizar inspecciones intensivas en líneas eléctricas:

- Calidad similar a las realizadas con helicóptero convencional.
- Menor coste (Eur/km inspeccionado).
- Robusto y Operativo (capaz de inspeccionar un mínimo de km anualmente).

Comentarios

Este tipo de soluciones presentan ventajas adicionales aparte de las mencionadas (coste):

- Reduce al mínimo las consecuencias en caso de accidente.
- Menor ruido y menor consumo (reducción de emisiones).
- Menor tamaño → menor impacto en la avifauna.
- Apto para realizar inspecciones en zonas con alto valor ecológico.



AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

PELÍCANO

Inspección tradicional
vs Inspección con UAV



VS

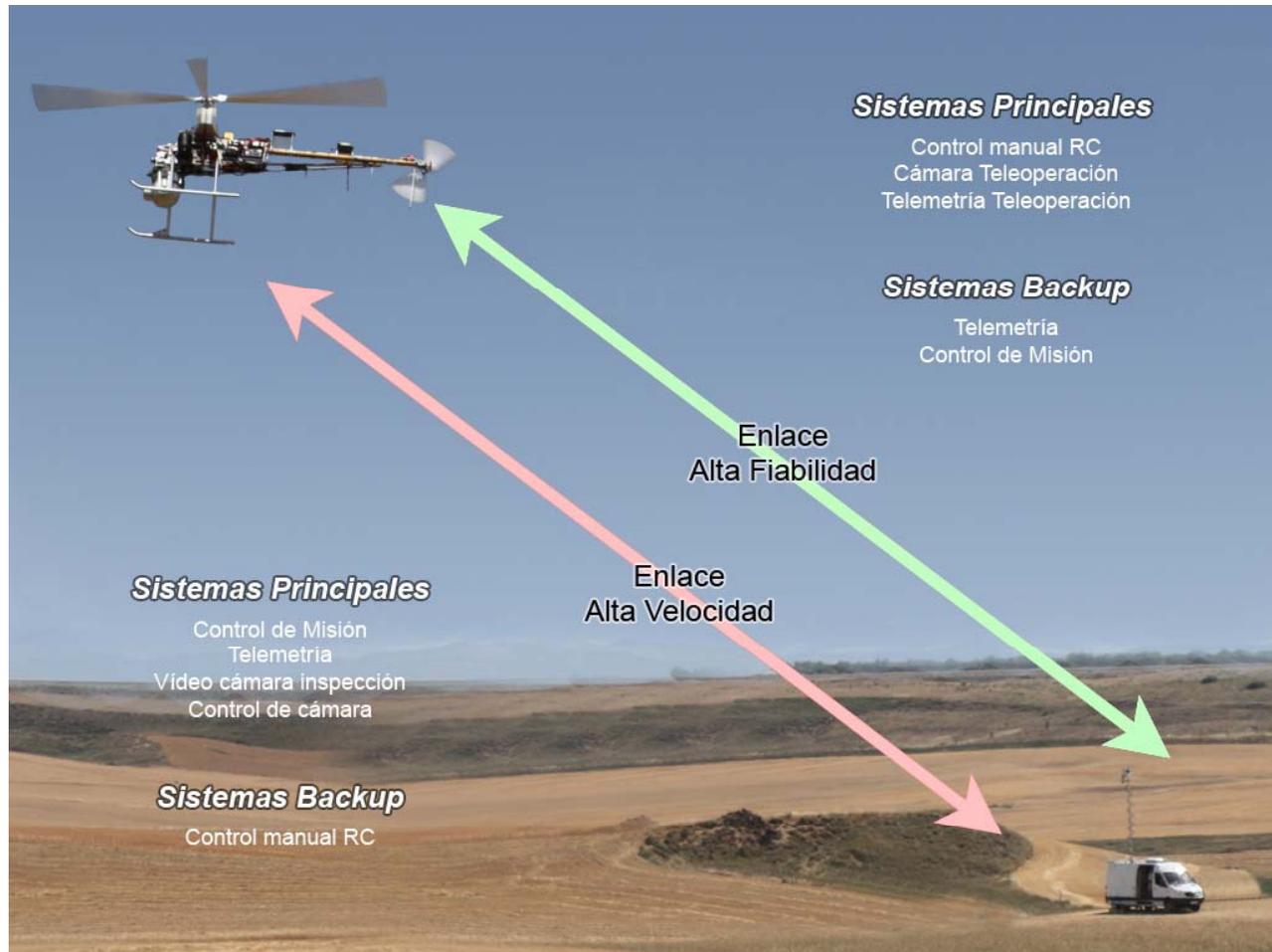




AC 5. Mejoras en la Red de Transporte - Proyectos

PELÍCANO

Inspección
con UAV





Actuaciones Clave

1. AC1. Red de transporte pan-europea
Vicente J. González López. Jefe del Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
2. AC2. Nuevos recursos para la operación del sistema
Cristina Gómez Simón. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
3. AC3. Nuevas soluciones para la red de transporte
Unai Búrdalo García. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
4. AC4. Mejoras en la operación del sistema
Lima Parssian Notash. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
5. AC5. Mejoras en la red de transporte
Miguel Lorenzo Sotelo. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos
6. AC6. Desarrollo sostenible
Carlos Llanos Lecumberri. Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos



AC 6. Desarrollo sostenible

Descripción

Diseño de herramientas y metodologías que contribuyan a reducir el impacto ambiental de las instalaciones y actividades de REE e incrementar la seguridad laboral de los empleados

Objetivos

- Reducción del impacto de los activos RdT en el medio natural y social.
- Reducción de las pérdidas de SF₆ y las emisiones de CO₂.
- Reducción del consumo de energía.
- Desarrollo de herramientas o sistemas de seguridad laboral.



AC 6. Desarrollo sostenible

Líneas prioritarias

1. Reducción del impacto de las instalaciones.
2. Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
3. Mejora de la eficiencia energética de REE.
4. Incremento de la seguridad laboral.

Proyectos relevantes

- Dispositivos salvapájaros.
- Traslocación experimental de Posidonia oceanica.
- Metodología de cálculo del CO2 no emitido gracias a la RdT.
- Mejora en la gestión del SF6.
- Cálculo de corrientes inducidas en el cuerpo humano.
- Infraestructura de datos espaciales.



AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Dispositivos salvapájaros

Objetivo

Desarrollar un nuevo modelo dispositivo salvapájaros más eficaz, más barato, más fácil de instalar y de mayor duración que el modelo tradicional en espiral.

Resultados

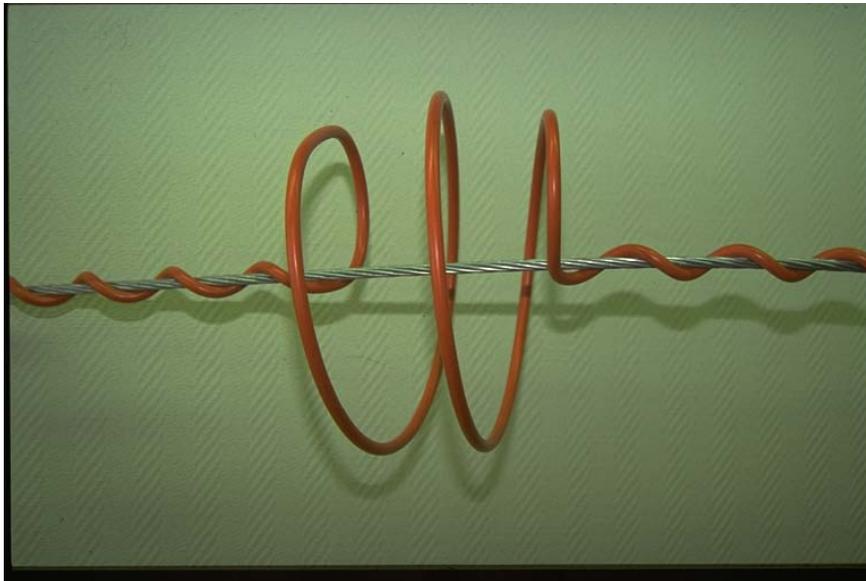
Tras diseñarse y probarse varios modelos, el de aspa es el que mejores prestaciones ha obtenido.



AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Dispositivos salvapájaros

Salvapájaros en espiral



Nuevo salvapájaros en aspa



AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Traslocación experimental de *Posidonia oceanica*.

Objetivo

Demostrar la viabilidad de la traslocación (extracción y replantado) de posidonia para reducir las posibles afecciones causadas por cables submarinos.

Resultados

Se ha desarrollado una metodología de traslocación que permite una alta tasa de supervivencia de la posidonia, y se ha probado en Levante y en Baleares.



AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Traslocación experimental de *Posidonia oceanica*.

Fijación al fondo con malla



Inspección con buceadores





AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Metodología de cálculo del CO₂ no emitido gracias a la RdT

Objetivo



Desarrollar una metodología para calcular la disminución de pérdidas de energía en la red de transporte al poner en servicio instalaciones aprobadas en la planificación, con el objetivo de calcular el CO₂ que se deja de emitir a la atmósfera gracias al desarrollo de la RdT.

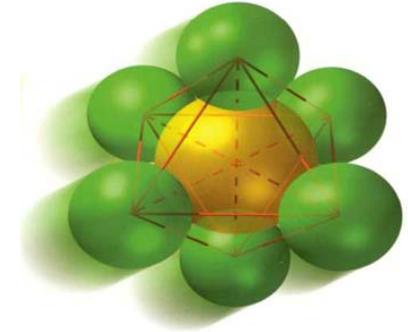
Resultados

Esta metodología permite a REE dar información cuantitativa de la contribución de las nuevas instalaciones a reducir las pérdidas del sistema y, teniendo en cuenta el mix de generación, las emisiones de CO₂, clave para lograr los objetivos 20/20/20 de la Unión Europea.



AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Mejora en la gestión del SF₆



Objetivo

Participar en el proyecto internacional liderado por EPRI (Electric Power Research Institute, EE.UU.) para mejorar la gestión del SF₆ y reducir sus emisiones a la atmósfera.

Comentarios

El SF₆ es un gas con un gran poder de efecto invernadero que se utiliza cada vez más en el equipamiento de alta tensión. Este proyecto es una colaboración internacional cuyo objetivo es desarrollar métodos para evitar las fugas, reducir las pérdidas en las operaciones de rellenado, incrementar la reutilización de gas...



AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Cálculo de corrientes inducidas en el cuerpo humano

Objetivo

Desarrollar un modelo de cálculo de la densidad de corriente inducida en el interior del organismo por la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz.

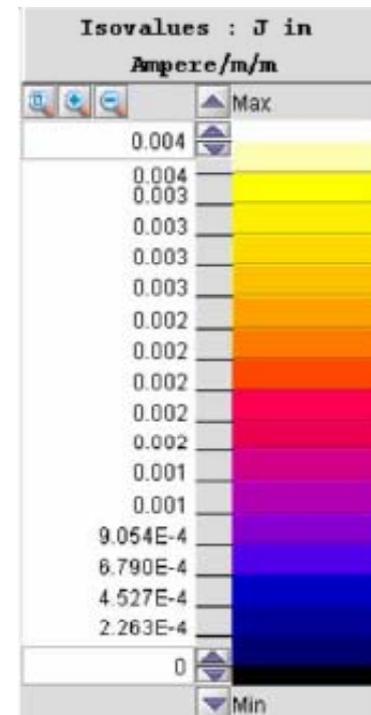
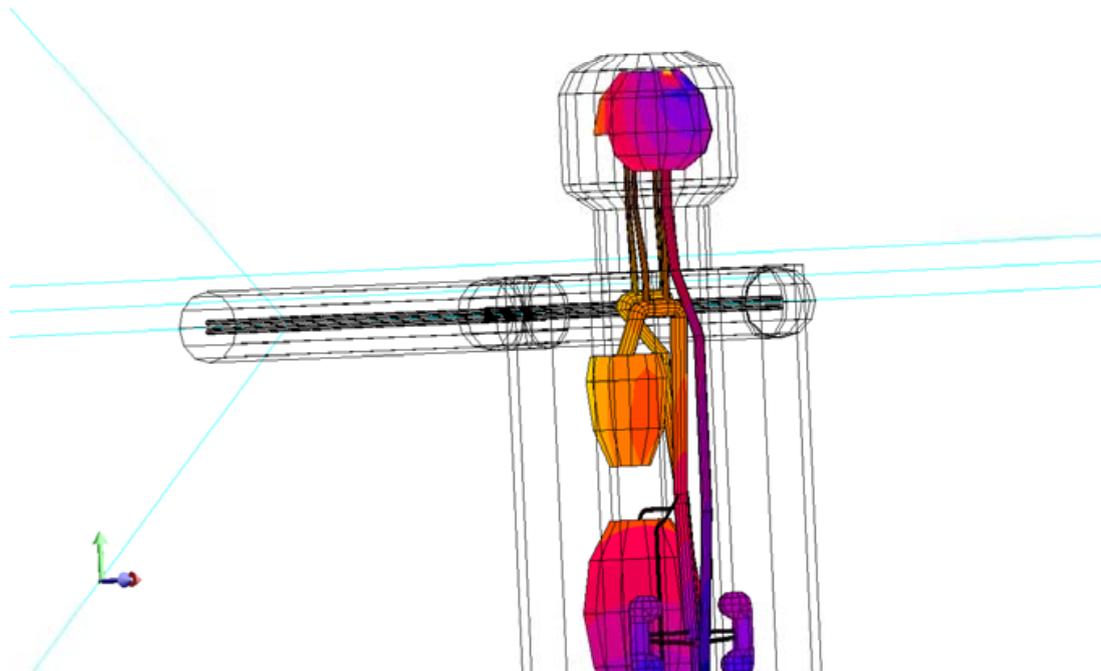
Resultados

Tras medir los parámetros eléctricos y magnéticos de interés en distintos órganos y tejidos, se ha desarrollado una simulación morfológica que permite calcular la densidad de corriente inducida en el cuerpo humano en diferentes situaciones de exposición, tanto para el público como para trabajadores, comprobándose que se cumple la normativa.



AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Cálculo de corrientes inducidas en el cuerpo humano





AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Infraestructura de datos espaciales

Objetivo

Automatizar los procesos relacionados con la información geográfica y cartográfica de los proyectos de nuevas instalaciones mediante una herramienta IDE (infraestructuras de datos espaciales) para la consulta de datos tanto en local como en remoto.

Resultados

Se ha desarrollado una herramienta que permite, entre otras cosas, estudiar alternativas de trazado de nuevas infraestructuras de alta tensión, evaluar la magnitud de las afecciones derivadas de su implantación, visualizar escenarios en 2-D y 3-D... Además, al ser posible su consulta vía web, constituye un medio muy útil de comunicación con la administración y los ciudadanos



AC 6. Desarrollo sostenible – Proyectos

Infraestructura de datos espaciales





RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
plan de innovación
y desarrollo tecnológico

I+D+i

2012 - 2016

Gracias por su atención...

Dpto. de I+D+i y Proyectos Europeos

29 de febrero de 2012